UDC

中华人民共和国国家标准

P

GB 55009－2021

燃气工程项目规范

Project code for gas engineering

2021－04－09　发布　　2022－01－01　实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
国家市场监督管理总局　联合发布

中华人民共和国国家标准

燃气工程项目规范

Project code for gas engineering

GB 55009－2021

主编部门：中华人民共和国住房和城乡建设部
批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部
施行日期：2 0 2 2 年 1 月 1 日

中国建筑工业出版社

2021 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部
公　　告

2021年　第66号

住房和城乡建设部关于发布国家标准《燃气工程项目规范》的公告

现批准《燃气工程项目规范》为国家标准，编号为GB 55009－2021，自2022年1月1日起实施。本规范为强制性工程建设规范，全部条文必须严格执行。现行工程建设标准相关强制性条文、国家标准《城镇燃气技术规范》GB 50494－2009同时废止。现行工程建设标准中有关规定与本规范不一致的，以本规范的规定为准。

本规范在住房和城乡建设部门户网站（www.mohurd.gov.cn）公开，并由住房和城乡建设部标准定额研究所组织中国建筑出版传媒有限公司出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2021年4月9日

废止的现行工程建设标准相关强制性条文

1.《城镇燃气设计规范》GB 50028－2006

第3.2.1(1)、3.2.2、3.2.3、6.1.6、6.3.1、6.3.2、6.3.3、6.3.8、6.3.11（2、4）、6.3.13、6.3.15（1、3）、6.4.4(2)、6.4.11、6.4.12、6.4.13、6.5.3、6.5.4、6.5.5（2、3、4）、6.5.7（5）、6.5.12（2、3、6）、6.5.13、6.5.19(1、2)、6.5.20、6.5.22、6.6.2（6）、6.6.3、6.6.10（2、5、7）、6.7.1、9.2.4、9.2.5、9.2.10、9.3.2、9.4.2、9.4.13、9.4.16、9.5.5、9.6.3、10.2.1、10.2.7（3）、10.2.14（1）、10.2.21（2、3、4）、10.2.23、10.2.24、10.2.26、10.3.2（2）、10.4.2、10.4.4（4）、10.5.3（1、3、5）、10.5.7、10.6.2、10.6.6、10.6.7、10.7.1、10.7.3、10.7.6（1）条（款）

2.《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102－2016

第6.2.2、6.2.3条

3.《燃气冷热电联供工程技术规范》GB 51131－2016

第3.0.5、3.0.6、5.1.8条

4.《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142－2015

第3.0.13、5.2.3、5.2.4、7.0.5条

5.《家用燃气燃烧器具安装及验收规程》CJJ 12－2013

第3.1.2、3.1.5、4.1.2、4.6.16条

6.《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ 33－2005

第1.0.3、1.0.4、2.2.1、5.4.10、7.2.2、9.1.2（2）、12.1.1条（款）

7.《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ 51－2016

第 3.0.2、3.0.9、3.0.11、5.2.5、5.3.10、6.1.4、7.2.5 条

8.《聚乙烯燃气管道工程技术标准》CJJ 63－2018

第 1.0.3、7.1.7 条

9.《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ 94－2009

第 3.2.1、3.2.2、4.2.1、6.3.1、6.4.1、7.2.3、8.1.3、8.2.4、8.2.5、8.3.2、8.3.3 条

10.《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95－2013

第 3.0.1、5.4.5 条

11.《燃气冷热电三联供工程技术规程》CJJ 145－2010

第 4.3.9、4.3.10、4.3.11、4.5.1、5.1.8、5.1.10 条

前　言

为适应国际技术法规与技术标准通行规则，2016 年以来，住房和城乡建设部陆续印发《深化工程建设标准化工作改革的意见》等文件，提出政府制定强制性标准、社会团体制定自愿采用性标准的长远目标，明确了逐步用全文强制性工程建设规范取代现行标准中分散的强制性条文的改革任务，逐步形成由法律、行政法规、部门规章中的技术性规定与全文强制性工程建设规范构成的“技术法规”体系。

关于规范种类。强制性工程建设规范体系覆盖工程建设领域各类建设工程项目，分为工程项目类规范（简称项目规范）和通用技术类规范（简称通用规范）两种类型。项目规范以工程建设项目整体为对象，以项目的规模、布局、功能、性能和关键技术措施等五大要素为主要内容。通用规范以实现工程建设项目功能性能要求的各专业通用技术为对象，以勘察、设计、施工、维修、养护等通用技术要求为主要内容。在全文强制性工程建设规范体系中，项目规范为主干，通用规范是对各类项目共性的、通用的专业性关键技术措施的规定。

关于五大要素指标。强制性工程建设规范中各项要素是保障城乡基础设施建设体系化和效率提升的基本规定，是支撑城乡建设高质量发展的基本要求。项目的规模要求主要规定了建设工程项目应具备完整的生产或服务能力，应与经济社会发展水平相适应。项目的布局要求主要规定了产业布局、建设工程项目选址、总体设计、总平面布置以及与规模相协调的统筹性技术要求，应考虑供给能力合理分布，提高相关设施建设的整体水平。项目的功能要求主要规定项目构成和用途，明确项目的基本组成单元，是项目发挥预期作用的保障。项目的性能要求主要规定建设工程

项目建设水平或技术水平的高低程度，体现建设工程项目的适用性，明确项目质量、安全、节能、环保、宜居环境和可持续发展等方面应达到的基本水平。关键技术措施是实现建设项目功能、性能要求的基本技术规定，是落实城乡建设安全、绿色、韧性、智慧、宜居、公平、有效率等发展目标的基本保障。

关于规范实施。强制性工程建设规范具有强制约束力，是保障人民生命财产安全、人身健康、工程安全、生态环境安全、公众权益和公众利益，以及促进能源资源节约利用、满足经济社会管理等方面的控制性底线要求，工程建设项目的勘察、设计、施工、验收、维修、养护、拆除等建设活动全过程中必须严格执行，其中，对于既有建筑改造项目（指不改变现有使用功能），当条件不具备、执行现行规范确有困难时，应不低于原建造时的标准。与强制性工程建设规范配套的推荐性工程建设标准是经过实践检验的、保障达到强制性规范要求的成熟技术措施，一般情况下也应当执行。在满足强制性工程建设规范规定的项目功能、性能要求和关键技术措施的前提下，可合理选用相关团体标准、企业标准，使项目功能、性能更加优化或达到更高水平。推荐性工程建设标准、团体标准、企业标准要与强制性工程建设规范协调配套，各项技术要求不得低于强制性工程建设规范的相关技术水平。

强制性工程建设规范实施后，现行相关工程建设国家标准、行业标准中的强制性条文同时废止。现行工程建设地方标准中的强制性条文应及时修订，且不得低于强制性工程建设规范的规定。现行工程建设标准（包括强制性标准和推荐性标准）中有关规定与强制性工程建设规范的规定不一致的，以强制性工程建设规范的规定为准。

目　　次

1　总则 …… 1
2　基本规定 …… 2
2.1　规模与布局 …… 2
2.2　建设要求 …… 2
2.3　运行维护 …… 3
3　燃气质量 …… 5
4　燃气厂站 …… 9
4.1　站区 …… 9
4.2　工艺 …… 10
4.3　储罐与气瓶 …… 12
5　管道和调压设施 …… 14
5.1　输配管道 …… 14
5.2　调压设施 …… 18
5.3　用户管道 …… 20
6　燃具和用气设备 …… 22
6.1　家庭用燃具和附件 …… 22
6.2　商业燃具、用气设备和附件 …… 23
6.3　烟气排除 …… 24
附：起草说明 …… 25

1 总　　则

1.0.1 为促进城乡燃气高质量发展，预防和减少燃气安全事故，保证供气连续稳定，保障人身、财产和公共安全，制定本规范。

1.0.2 城市、乡镇、农村的燃气工程项目必须执行本规范。本规范不适用于下列工程项目：

1 城镇燃气门站以前的长距离输气管道工程项目；

2 工业企业内部生产用燃气工程项目；

3 沼气、秸秆气的生产和利用工程项目；

4 海洋和内河轮船、铁路车辆、汽车等运输工具上的燃气应用项目。

1.0.3 燃气工程应实现供气连续稳定和运行安全，并应遵循下列原则：

1 符合国家能源、生态环境、土地利用、防灾减灾、应急管理等政策；

2 保障人身、财产和公共安全；

3 鼓励工程技术创新；

4 积极采用现代信息技术；

5 提高工程建设质量和运行维护水平。

1.0.4 工程建设所采用的技术方法和措施是否符合本规范要求，由相关责任主体判定。其中，创新性的技术方法和措施，应进行论证并符合本规范中有关性能的要求。

2 基本规定

2.1 规模与布局

2.1.1 燃气工程用气规模应根据城乡发展状况、人口规模、用户需求和供气资源等条件，经市场调查、科学预测，结合用气量指标和用气规律综合分析确定。

2.1.2 气源的选择应按国家能源政策，遵循节能环保、稳定可靠的原则，考虑可供选择的资源条件，并经技术经济论证确定。

2.1.3 燃气供应系统应具有满足调峰供应和应急供应的供气能力储备。供气能力储备量应根据气源条件、供需平衡、系统调度和应急的要求确定。

2.1.4 燃气供应系统设施的设置应与城乡功能结构相协调，并应满足城乡建设发展、燃气行业发展和城乡安全的需要。

2.2 建设要求

2.2.1 燃气供应系统应设置保证安全稳定供气的厂站、管线以及用于运行维护等的必要设施，运行的压力、流量等工艺参数应保证供应系统安全和用户正常使用，并应符合下列规定：

1 供应系统应具备事故工况下能及时切断的功能，并应具有防止管网发生超压的措施；

2 燃气设备与管道应具有承受设计压力和设计温度下的强度和密封性；

3 供气压力应稳定，燃具和用气设备前的压力变化应在允许的范围内。

2.2.2 燃气供应系统应设置信息管理系统，并应具备数据采集与监控功能。燃气自动化控制系统、基础网络设施及信息管理系统等应达到国家信息安全的要求。

2.2.3 燃气设施所使用的材料和设备应满足节能环保及系统介质特性、功能需求、外部环境、设计条件的要求。设备、管道及附件的压力等级不应小于系统设计压力。

2.2.4 在设计工作年限内，燃气设施应保证在正常使用维护条件下的可靠运行。当达到设计工作年限或在遭受地质灾害、运行事故或外力损害后需继续使用时，应对燃气设施进行合于使用评估。

2.2.5 燃气设施应采取防火、防爆、抗震等措施，有效防止事故的发生。

2.2.6 管道及管道与设备的连接方式应符合介质特性和工艺条件，连接必须严密可靠。

2.2.7 设置燃气设备、管道和燃具的场所不应存在燃气泄漏后聚集的条件。燃气相对密度大于等于 0.75 的燃气管道、调压装置和燃具不得设置在地下室、半地下室、地下箱体、地下综合管廊及其他地下空间内。

2.2.8 燃具和用气设备的性能参数应与所使用的燃气类别特性和供气压力相适应，燃具和用气设备的使用场所应满足安全使用条件。

2.3 运 行 维 护

2.3.1 燃气设施应在竣工验收合格且调试正常后，方可投入使用。燃气设施投入使用前必须具备下列条件：

1 预防安全事故发生的安全设施应与主体工程同时投入使用；

2 防止或减少污染的设施应与主体工程同时投入使用。

2.3.2 燃气设施建设和运行单位应建立健全安全管理制度，制定操作维护规程和事故应急预案，并应设置专职安全管理人员。

2.3.3 燃气设施的施工、运行维护和抢修等场所及重要的燃气设施应设置规范、明显的安全警示标志。

2.3.4 燃气设施的运行单位应配备具有专业技能且无间断值班

的应急抢险队伍及必需的备品配件、抢修机具和应急装备，应设置并向社会公布 24h 报修电话和其他联系方式。

2.3.5 燃气设施可能泄漏燃气的作业过程中，应有专人监护，不得单独操作。泄漏燃气的原因未查清或泄漏未消除前，应采取有效安全措施，直至燃气泄漏消除为止。

2.3.6 燃气设施现场的操作应符合下列规定：

1 操作人员应熟练掌握燃气特性、相关工艺和应急处置的知识和技能；

2 操作或抢修作业应标示出作业区域，并应在区域边界设置护栏和警示标志；

3 操作或抢修人员作业应穿戴防静电工作服及其他防护用具，不应在作业区域内穿脱和摘戴作业防护用具；

4 操作或抢修作业区域内不得携带手机、火柴或打火机等火种，不得穿着容易产生火花的服装。

2.3.7 燃气设施正常运行过程中未达到排放标准的工艺废弃物不得直接排放。

3 燃气质量

3.0.1 燃气工程供应的燃气质量应符合下列规定：

1 应符合国家规定的燃气分类和气质标准；

2 应满足各类用户的用气需求和使用条件；

3 发热量（热值）应保持稳定；

4 组分变化应保证燃具正常工作。

3.0.2 系统供应的燃气应确定基准发热量（热值），发热量（热值）变化应在基准发热量（热值）的±5%以内。燃气组分及杂质含量、露点温度和接气点压力等气质参数应根据气源条件和用气需求确定。

3.0.3 天然气及按天然气质量交付的页岩气、煤层气、煤制天然气、生物质气等的质量应符合下列规定：

1 天然气的质量应符合表3.0.3的规定；

表3.0.3 天然气的质量指标

高位发热量（MJ/m^3）	≥31.4
总硫（以硫计）（mg/m^3）	≤100
硫化氢（mg/m^3）	≤20
二氧化碳（y，%）	≤4.0

注：表中气体体积的标准参比条件是101.325kPa，20℃。

2 在天然气交接点的压力和温度条件下，天然气的烃露点应比最低环境温度低5℃；天然气中不应有固态、液态或胶状物质。

3.0.4 液化石油气的质量应符合表3.0.4的规定。

表 3.0.4　液化石油气的质量指标

项目	质量指标		
	商品丙烷	商品丙丁烷混合物	商品丁烷
密度（15℃）（kg/m^3）	报告		
蒸气压（37.8℃）（kPa）	≤1430	≤1380	≤485
组分			
C_3烃类组分（体积分数）（%）	≥95	—	—
C_4及C_4以上烃类组分（体积分数）（%）	≤2.5	—	—
（C_3＋C_4）烃类组分（体积分数）（%）	—	≥95	≥95
C_5及C_5以上烃类组分（体积分数）（%）	—	≤3.0	≤2.0
残留物			
蒸发残留物（mL/100mL）	≤0.05		
油渍观察	通过		
铜片腐蚀（40℃，1h）（级）	≤1		
总硫含量（mg/m^3）	≤343		
硫化氢（需满足下列要求之一）：			
乙酸铅法	无		
层析法（mg/m^3）	≤10		
游离水	无		

注：1　液化石油气中不允许人为加入除加臭剂以外的非烃类化合物；

2　每次以0.1mL的增量将0.3mL溶剂-残留物混合液滴到滤纸上，2min后在日光下观察，无持久不退的油环为通过；

3　“—”为不得检出。

3.0.5　人工煤气的质量应符合表3.0.5的规定。

表 3.0.5　人工煤气的质量指标

项目	质量指标
低热值[1]（MJ/m^3）	
一类气[2]	>14
二类气[2]	>10

续表 3.0.5

项目	质量指标
杂质	
焦油和灰尘（mg/m^3）	＜10
硫化氢（mg/m^3）	＜20
氨（mg/m^3）	＜50
萘[3]（mg/m^3）	＜$50\times10^2/P$（冬天） ＜$100\times10^2/P$（夏天）
含氧量[4]（体积分数）	
一类气	＜2%
二类气	＜1%
含一氧化碳[5]（体积分数）	＜10%

注：1 表中煤气体积（m^3）指在 101.325kPa，15℃状态下的体积；

2 一类气为煤干馏气，二类气为煤气化气、油气化气（包括液化石油气及天然气改制）；

3 萘指萘和它的同系物 α-甲基萘及 β-甲基萘；在确保煤气中萘不析出的前提下，各地区可以根据当地燃气管道埋设处的土壤温度规定本地区煤气中含萘指标；当管道输气点绝对压力（P）小于 202.65kPa 时，压力（P）因素可不参加计算；

4 含氧量指制气厂生产过程中所要求的指标；

5 对二类气或掺有二类气的一类气，其一氧化碳含量应小于 20%（体积分数）。

3.0.6 当气源质量未达到本规范第 3.0.2～3.0.5 条规定的质量要求时，应对燃气进行加工处理。

3.0.7 燃气应具有当其泄漏到空气中并在发生危险之前，嗅觉正常的人可以感知的警示性臭味。

3.0.8 当供应的燃气不符合本规范第 3.0.7 条的规定时，应进行加臭。加臭剂的最小量应符合下列规定：

1 无毒燃气泄漏到空气中，达到爆炸下限的 20%时，应能察觉；

2 有毒燃气泄漏到空气中，达到对人体允许的有害浓度时，应能察觉；

3 对于含一氧化碳有毒成分的燃气，空气中一氧化碳含量的体积分数达到0.02%时，应能察觉。

3.0.9 加入燃气中的加臭剂应符合下列规定：

1 加臭剂的气味应明显区别于日常环境中的其他气味。加臭剂与燃气混合后应保持特殊的臭味，且燃气泄漏后，其臭味应消失缓慢。

2 加臭剂及其燃烧产物不应对人体有毒害，且不应对与其接触的材料和设备有腐蚀或损害。

3 加臭剂溶解于水的程度，其质量分数不应大于2.5%。

3.0.10 当燃气供应系统的燃气需要与空气混合后供应时，混合气中燃气的体积分数应高于其爆炸上限的2倍以上，且混合气的露点温度应低于输送管道外壁可能达到的最低温度5℃以上。混合气中硫化氢含量不应大于20mg/m^3。

4 燃气厂站

4.1 站　　区

4.1.1 燃气厂站的单位产量、储存量和最大供气能力等建设规模应根据燃气工程的用气规模和燃气供应系统总体布局的要求，结合资源条件和城乡建设发展等因素综合确定。燃气厂站应按生产或工艺流程顺畅、通行便利和保障安全的要求布置。

4.1.2 液态燃气存储总水容积大于 3500m^3 或气态燃气存储总容积大于 200000m^3 的燃气厂站应结合城镇发展，设在城市边缘或相对独立的安全地带，并应远离居住区、学校及其他人员集聚的场所。

4.1.3 当燃气厂站设有生产辅助区及生活区时，生活区应与生产区分区布置。当燃气厂站具有汽车加气功能时，汽车加气区、加气服务用站房与站内其他设施应采用围护结构分隔。

4.1.4 燃气厂站内大型工艺基础设施和调压计量间、压缩机间、灌瓶间等主要建（构）筑物的设计工作年限不应小于 50 年，其结构安全等级不应低于二级的要求。

4.1.5 燃气厂站边界应设置围护结构。液化天然气、液化石油气厂站的生产区应设置高度不低于 2.0m 的不燃性实体围墙。

4.1.6 燃气厂站内建筑物与厂站外建筑物之间的间距应符合防火的相关要求。

4.1.7 不同介质储罐和相同介质的不同储存状态储罐应分组布置，组之间、储罐之间及储罐与建筑物之间的间距应根据储存介质特性、储量、罐体结构形式、维护操作需求、事故影响范围及周边环境等条件确定。

4.1.8 燃气厂站道路和出入口设置应满足便于通行、应急处置和紧急疏散的要求，并应符合表 4.1.8 的规定。

表 4.1.8 燃气厂站出入口设置

厂站类别	区域	对外出入口数量（个）	出入口的间距（m）
液化石油气储存站、储配站和灌装站	生产区	≥1	—
		当液化石油气储罐总容积＞1000m³时，≥2	≥50
	辅助区	≥1	—
液化天然气供应站	生产区	当液化天然气储罐总容积＞2000m³时，≥2	≥50
压缩天然气供应站	生产区	当压缩天然气供应站储气总容积＞30000m³时，≥2	≥50

4.1.9 燃气相对密度大于等于 0.75 的燃气厂站生产区内不应设置地下和半地下建（构）筑物，寒冷地区的地下式消火栓设施除外；生产区的地下排水系统应采取防止燃气聚集的措施，电缆等地下管沟内应填满细砂。

4.1.10 液态燃气的储罐或储罐组周边应设置封闭的不燃烧实体防护堤，或储罐外容器应采用防止液体外泄的不燃烧实体防护结构。深冷液体储罐的实体防护结构应适应低温条件。

4.1.11 燃气厂站内的建（构）筑物应结合其类型、规模和火灾危险性等因素采取防火措施。

4.1.12 燃气厂站具有爆炸危险的建（构）筑物不应存在燃气聚积和滞留的条件，并应采取有效通风、设置泄压面积等防爆措施。

4.1.13 燃气厂站内的建（构）筑物及露天钢质燃气储罐、设备和管道应采取防雷接地措施。

4.2 工　　艺

4.2.1 燃气厂站的生产工艺、设备配置和监测控制装置应符合安全稳定供气、供应系统有效调度的要求，且应技术经济合理。

4.2.2 燃气厂站内燃气管道的设计工作年限不应小于 30 年。

4.2.3 设备、管道及附件的连接采用焊接时，焊接后的焊口强度不应低于母材强度。

4.2.4 燃气厂站应根据应急需要并结合工艺条件设置全站紧急停车切断系统。当全站紧急停车切断故障处理完成后，紧急停车切断装置应采用人工方式进行现场重新复位启动。

4.2.5 燃气厂站内设备和管道应按防止系统压力参数超过限值的要求设置自动切断和放散装置。放散装置的设置应保证放散时的安全和卫生，不得在建筑物内放散燃气和其他有害气体。

4.2.6 进出燃气厂站的燃气管道应设置切断阀门。燃气厂站内外的钢质管道之间应设置绝缘装置。

4.2.7 液化天然气、液化石油气液相管道上相邻两个切断阀之间的封闭管道应设安全阀。

4.2.8 压缩天然气、液化天然气和液化石油气运输车在充装或卸车作业时，应停靠在设有固定防撞装置的固定车位处，并应采取防止车辆移动的措施。装卸系统上应设置防止装卸用管拉脱的联锁保护装置。

4.2.9 向液化天然气和液化石油气槽车充装时，不得使用充装软管连接。

4.2.10 燃气调压装置及其出口管道、后序设备的工作温度不应低于其材质本身允许的最低使用温度。

4.2.11 燃气厂站内的燃气容器、设备和管道上不得采用灰口铸铁阀门与附件。

4.2.12 储存、输送低温介质的储罐、设备和管道，在投入运行前应采取预冷措施。

4.2.13 燃气膨胀机、压缩机和泵等动力设备应具备非正常工作状况的报警和自动停机功能。

4.2.14 液化天然气和低温液化石油气的储罐区、气化区、装卸区等可能发生燃气泄漏的区域应设置连续低温检测报警装置和相关的联锁装置。

4.2.15 燃气厂站的供电电源应满足正常生产和消防的要求，站

内涉及生产安全的设备用电和消防用电应由两回线路供电，或单回路供电并配置备用电源。

4.2.16 燃气厂站仪表控制系统应设置不间断电源装置。

4.2.17 燃气厂站内可燃气体泄漏浓度可能达到爆炸下限20%的燃气设施区域内或建（构）筑物内，应设置固定式可燃气体浓度报警装置。

4.2.18 燃气厂站内设置在有爆炸危险环境的电气、仪表装置，应具有与该区域爆炸危险等级相对应的防爆性能。

4.2.19 燃气厂站爆炸危险区域内，可能产生静电危害的储罐、设备和管道应采取静电导消措施。

4.2.20 进入燃气储罐区、调压室（箱）、压缩机房、计量室、瓶组气化间、阀室等可能泄漏燃气的场所，应检测可燃气体、有害气体及氧气的浓度，符合安全条件方可进入。燃气厂站应在明显位置标示应急疏散线路图。

4.2.21 除装有消火装置的燃气专用运输车和应急车辆外，其他机动车辆不得进入液态燃气储存灌装区。

4.3 储罐与气瓶

4.3.1 液化天然气和容积大于$10m^3$液化石油气储罐不应固定安装在建筑物内。充气的或有残气的液化天然气钢瓶不得存放在建筑内。

4.3.2 燃气储罐应设置压力、温度、罐容或液位显示等监测装置，并应具有超限报警功能。液化天然气常压储罐应设置密度监测装置。燃气储罐应设置安全泄放装置。

4.3.3 液化天然气和液化石油气储罐的液相进出管应设置与储罐液位控制联锁的紧急切断阀。

4.3.4 低温燃气储罐和设备的基础，应设置土壤温度检测装置，并应采取防止土壤冻胀的措施。

4.3.5 当燃气储罐高度超过当地有关限高规定时，应设飞行障碍灯和标志。

4.3.6 燃气储罐的进出口管道应采取有效的防沉降和抗震措施，并应设置切断装置。

4.3.7 燃气储罐的安全阀应根据储存燃气特性和使用条件选用，并应符合下列规定：

1 液化天然气储罐安全阀，应选用奥氏体不锈钢弹簧封闭全启式安全阀。

2 液化石油气储罐安全阀，应选用弹簧封闭全启式安全阀。

3 容积大于或等于 $100m^3$ 的液化天然气和液化石油气储罐，应设置 2 个或 2 个以上安全阀。

4.3.8 液态燃气储罐区防护堤内不应设置其他可燃介质储罐。不得在液化天然气、液化石油气储罐的防护堤内设置气瓶灌装口。

4.3.9 严寒和寒冷地区低压湿式燃气储罐应采取防止水封冻结的措施。

4.3.10 低压干式稀油密封储罐应设置防回转装置，防回转装置的接触面应采取防止因撞击产生火花的措施。

4.3.11 不应直接由罐车对气瓶进行充装或将气瓶内的气体向其他气瓶倒装。

4.3.12 气瓶应具有可追溯性，应使用合格的气瓶进行灌装。气瓶灌装后，应对气瓶进行检漏、检重或检压。所充装的合格气瓶上应粘贴规范明显的警示标签和充装标签。

5 管道和调压设施

5.1 输 配 管 道

5.1.1 输配管道应根据最高工作压力进行分级，并应符合表5.1.1的规定。

表5.1.1 输配管道压力分级

名称		最高工作压力（MPa）
超高压		$4.0<P$
高压	A	$2.5<P\leqslant4.0$
	B	$1.6<P\leqslant2.5$
次高压	A	$0.8<P\leqslant1.6$
	B	$0.4<P\leqslant0.8$
中压	A	$0.2<P\leqslant0.4$
	B	$0.01<P\leqslant0.2$
低压		$P\leqslant0.01$

5.1.2 燃气输配管道应结合城乡道路和地形条件，按满足燃气可靠供应的原则布置，并应符合城乡管线综合布局的要求。输配管网系统的压力级制应结合用户需求、用气规模、调峰需要和敷设条件等进行配置。

5.1.3 液态燃气输配管道、高压A及高压A以上的气态燃气输配管道不应敷设在居住区、商业区和其他人员密集区域、机场车站与港口及其他危化品生产和储存区域内。

5.1.4 输配管道的设计工作年限不应小于30年。

5.1.5 输配管道与附件的材质应根据管道的使用条件和敷设环境对强度、抗冲击性等机械性能的要求确定。

5.1.6 输配管道及附属设施的保护范围应根据输配系统的压力

分级和周边环境条件确定。最小保护范围应符合下列规定：

1 低压和中压输配管道及附属设施，应为外缘周边 0.5m 范围内的区域；

2 次高压输配管道及附属设施，应为外缘周边 1.5m 范围内的区域；

3 高压及高压以上输配管道及附属设施，应为外缘周边 5.0m 范围内的区域。

5.1.7 输配管道及附属设施的控制范围应根据输配系统的压力分级和周边环境条件确定。最小控制范围应符合下列规定：

1 低压和中压输配管道及附属设施，应为外缘周边 0.5m～5.0m 范围内的区域；

2 次高压输配管道及附属设施，应为外缘周边 1.5m～15.0m 范围内的区域；

3 高压及高压以上输配管道及附属设施，应为外缘周边 5.0m～50.0m 范围内的区域。

5.1.8 在输配管道及附属设施的保护范围内，不得从事下列危及输配管道及附属设施安全的活动：

1 建设建筑物、构筑物或其他设施；

2 进行爆破、取土等作业；

3 倾倒、排放腐蚀性物质；

4 放置易燃易爆危险物品；

5 种植根系深达管道埋设部位可能损坏管道本体及防腐层的植物；

6 其他危及燃气设施安全的活动。

5.1.9 在输配管道及附属设施保护范围内从事敷设管道、打桩、顶进、挖掘、钻探等可能影响燃气设施安全活动时，应与燃气运行单位制定燃气设施保护方案并采取安全保护措施。

5.1.10 在输配管道及附属设施的控制范围内从事本规范第 5.1.8 条列出的活动，或进行管道穿跨越作业时，应与燃气运行单位制定燃气设施保护方案并采取安全保护措施。在最小控制范

围以外进行作业时，仍应保证输配管道及附属设施的安全。

5.1.11 钢质管道最小公称壁厚不应小于表5.1.11的规定。

表5.1.11 钢质管道最小公称壁厚

钢管公称直径 *DN*（mm）	最小公称壁厚（mm）
*DN*100～*DN*150	4.0
*DN*200～*DN*300	4.8
*DN*350～*DN*450	5.2
*DN*500～*DN*550	6.4
*DN*600～*DN*700	7.1
*DN*750～*DN*900	7.9
*DN*950～*DN*1000	8.7
*DN*1050	9.5

5.1.12 聚乙烯等不耐受高温或紫外线的高分子材料管道不得用于室外明设的输配管道。

5.1.13 埋地输配管道不得影响周边建（构）筑物的结构安全，且不得在建筑物和地上大型构筑物（架空的建、构筑物除外）的下面敷设。

5.1.14 埋地输配管道应根据冻土层、路面荷载等条件确定其埋设深度。车行道下输配管道的最小直埋深度不应小于0.9m，人行道及田地下输配管道的最小直埋深度不应小于0.6m。

5.1.15 当输配管道架空敷设时，应采取防止车辆冲撞等外力损害的措施。

5.1.16 输配管道不应在排水管（沟）、供水管渠、热力管沟、电缆沟、城市交通隧道、城市轨道交通隧道和地下人行通道等地下构筑物内敷设。当确需穿过时，应采取有效的防护措施。

5.1.17 当输配管道穿越铁路、公路、河流和主要干道时，应采取不影响交通、水利设施并保证输配管道安全的防护措施。

5.1.18 河底穿越输配管道时，管道至河床的覆土厚度应根据水流冲刷条件及规划河床标高确定。对于通航的河流，应满足疏浚

和投锚的深度要求。输配管道穿越河流两岸的上、下游位置应设立标志。

5.1.19 输配管道上的切断阀门应根据管道敷设条件，按检修调试方便、及时有效控制事故的原则设置。

5.1.20 埋地钢质输配管道应采用外防腐层辅以阴极保护系统的腐蚀控制措施。新建输配管道的阴极保护系统应与输配管道同时实施，并应同时投入使用。

5.1.21 埋地钢质输配管道埋设前，应对防腐层进行100%外观检查，防腐层表面不得出现气泡、破损、裂纹、剥离等缺陷。不符合质量要求时，应返工处理直至合格。

5.1.22 输配管道的外防腐层应保持完好，并应定期检测。阴极保护系统在输配管道正常运行时不应间断。

5.1.23 聚乙烯管道的连接不得采用螺纹连接或粘接。不得采用明火加热连接。

5.1.24 输配管道安装结束后，必须进行管道清扫、强度试验和严密性试验，并应合格。

5.1.25 输配管道进行强度试验和严密性试验时，所发现的缺陷必须待试验压力降至大气压后方可进行处理，处理后应重新进行试验。

5.1.26 输配管道和设备维修前和修复后，应对周边窨井、地下管线和建（构）筑物等场所的残存燃气进行全面检查。

5.1.27 输配管道和无人值守的调压设施应进行定时巡查。对不符合安全使用条件的输配管道，应及时更新、改造、修复或停止使用。

5.1.28 输配管道沿线应设置管道标志。管道标志毁损或标志不清的，应及时修复或更新。

5.1.29 废弃的输配管道及设施应及时拆除；不能立即拆除的，应及时处置，并应设置明显的标识或采取有效封堵，管道内不应存有燃气。

5.1.30 暂时停用的输配管道应保压并按在用管道进行管理。

5.2 调压设施

5.2.1 不同压力级别的输配管道之间应通过调压装置连接。

5.2.2 调压站的选址应符合管网系统布置和周边环境的要求。

5.2.3 进口压力为次高压及以上的区域调压装置应设置在室外独立的区域、单独的建筑物或箱体内。

5.2.4 独立设置的调压站或露天调压装置的最小保护范围和最小控制范围应符合表 5.2.4 的规定。

表 5.2.4 独立设置的调压站或露天调压装置的最小保护范围和最小控制范围

燃气入口压力	有围墙时		无围墙且设在调压室内时		无围墙且露天设置时	
	最小保护范围	最小控制范围	最小保护范围	最小控制范围	最小保护范围	最小控制范围
低压、中压	围墙内区域	围墙外 3.0m 区域	调压室 0.5m 范围内区域	调压室 0.5m～5.0m 范围内区域	调压装置外缘 1.0m 范围内区域	调压装置外缘 1.0m～6.0m 范围内区域
次高压	围墙内区域	围墙外 5.0m 区域	调压室 1.5m 范围内区域	调压室 1.5m～10.0m 范围内区域	调压装置外缘 3.0m 范围内区域	调压装置外缘 3.0m～15.0m 范围内区域
高压、高压以上	围墙内区域	围墙外 25.0m 区域	调压室 3.0m 范围内区域	调压室 3.0m～30.0m 范围内区域	调压装置外缘 5.0m 范围内区域	调压装置外缘 5.0m～50.0m 范围内区域

5.2.5 在独立设置的调压站或露天调压装置的最小保护范围内，不得从事下列危及燃气调压设施安全的活动：

1 建设建筑物、构筑物或其他设施；

2 进行爆破、取土等作业；

3 放置易燃易爆危险物品；

4 其他危及燃气设施安全的活动。

5.2.6 在独立设置的调压站或露天调压装置的最小控制范围内从事本规范第5.2.5条列出的活动时，应与燃气运行单位制定燃气调压设施保护方案并采取安全保护措施。在最小控制范围以外进行作业时，仍应保证燃气调压设施的安全。

5.2.7 调压设施周围应设置防侵入的围护结构。调压设施范围内未经许可的人员不得进入。在易于出现较高侵入危险的区域，应对站点增加安全巡检次数或设置侵入探测设备。

5.2.8 调压设施周围的围护结构上应设置禁止吸烟和严禁动用明火的明显标志。无人值守的调压设施应清晰地标出方便公众联系的方式。

5.2.9 调压站的调压装置设置区域应有设备安装、维修及放置应急物品的空间和设置出入通道的位置。

5.2.10 露天设置的调压装置应采取防止外部侵入的措施，并应与边界围护结构保持可防止外部侵入的距离。

5.2.11 设置调压装置的建筑物和容积大于1.5m^3的调压箱应具有泄压措施。

5.2.12 调压站、调压箱、专用调压装置的室外或箱体外进口管道上应设置切断阀门。高压及高压以上的调压站、调压箱、专用调压装置的室外或箱体外出口管道上应设置切断阀门。阀门至调压站、调压箱、专用调压装置的室外或箱体外的距离应满足应急操作的要求。

5.2.13 设置调压装置的环境温度应保证调压装置活动部件正常工作，并应符合下列规定：

1 湿燃气，不应低于0℃；

2 液化石油气，不应低于其露点。

5.2.14 对于存在燃气相对密度大于等于0.75的可燃气体的空间，应采用不发火花地面，人能够到达的位置应使用防静电火花的材料覆盖。

5.2.15 当调压节流效应使燃气的温度可能引起材料失效时，应对燃气采取预加热等措施。

5.2.16 调压装置的厂界环境噪声应控制在国家现行环境标准允许的范围内。

5.2.17 燃气调压站的电气、仪表设备应根据爆炸危险区域进行选型和安装，并应设置过电压保护和雷击保护装置。

5.2.18 调压系统出口压力设定值应保持下游管道压力在系统允许的范围内。调压装置应设置防止燃气出口压力超过下游压力允许值的安全保护措施。

5.2.19 当发生出口压力超过下游燃气设施设计压力的事故后，应对超压影响区内的燃气设施进行全面检查，确认安全后方可恢复供气。

5.3 用户管道

5.3.1 用户燃气管道最高工作压力应符合下列规定：

1 住宅内，明设时不应大于 0.2MPa；暗埋、暗封时不应大于 0.01MPa。

2 商业建筑、办公建筑内，不应大于 0.4MPa。

3 农村家庭用户内，不应大于 0.01MPa。

5.3.2 用户燃气管道设计工作年限不应小于 30 年。预埋的用户燃气管道设计工作年限应与该建筑设计工作年限一致。

5.3.3 用户燃气管道及附件应结合建筑物的结构合理布置，并应设置在便于安装、检修的位置，不得设置在下列场所：

1 卧室、客房等人员居住和休息的房间；

2 建筑内的避难场所、电梯井和电梯前室、封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室；

3 空调机房、通风机房、计算机房和变、配电室等设备房间；

4 易燃或易爆品的仓库、有腐蚀性介质等场所；

5 电线（缆）、供暖和污水等沟槽及烟道、进风道和垃圾道等地方。

5.3.4 燃气引入管、立管、水平干管不应设置在卫生间内。

5.3.5 使用管道供应燃气的用户应设置燃气计量器具。

5.3.6 用户燃气调压器和计量装置，应根据其使用燃气的类别、压力、温度、流量（工作状态、标准状态）和允许的压力降、安装条件及用户要求等因素选择，其安装应便于检修、维护和更换操作，且不应设置在密闭空间和卫生间内。

5.3.7 燃气相对密度小于 0.75 的用户燃气管道当敷设在地下室、半地下室或通风不良场所时，应设置燃气泄漏报警装置和事故通风设施。

5.3.8 用户燃气管道穿过建筑物外墙或基础的部位应采取防沉降措施。高层建筑敷设燃气管道应有管道支撑和管道变形补偿的措施。

5.3.9 当用户燃气管道架空或沿建筑外墙敷设时，应采取防止外力损害的措施。

5.3.10 用户燃气管道与燃具的连接应牢固、严密。

5.3.11 用户燃气管道阀门的设置部位和设置方式应满足安全、安装和运行维护的要求。燃气引入管、用户调压器和燃气表前、燃具前、放散管起点等部位应设置手动快速切断阀门。

5.3.12 暗埋和预埋的用户燃气管道应采用焊接接头。

5.3.13 用户燃气管道的安装不得损坏建筑的承重结构及降低建筑结构的耐火性能或承载力。

6 燃具和用气设备

6.1 家庭用燃具和附件

6.1.1 家庭用户应选用低压燃具。不应私自在燃具上安装出厂产品以外的可能影响燃具性能的装置或附件。

6.1.2 家庭用户的燃具应设置熄火保护装置。燃具铭牌上标示的燃气类别应与供应的燃气类别一致。使用场所应符合下列规定：

1 应设置在通风良好、具有给排气条件、便于维护操作的厨房、阳台、专用房间等符合燃气安全使用条件的场所。

2 不得设置在卧室和客房等人员居住和休息的房间及建筑的避难场所内。

3 同一场所使用的燃具增加数量或由另一种燃料改用燃气时，应满足燃具安装场所的用气环境条件。

6.1.3 直排式燃气热水器不得设置在室内。燃气采暖热水炉和半密闭式热水器严禁设置在浴室、卫生间内。

6.1.4 与燃具贴邻的墙体、地面、台面等，应为不燃材料。燃具与可燃或难燃的墙壁、地板、家具之间应保持足够的间距或采取其他有效的防护措施。

6.1.5 高层建筑的家庭用户使用燃气时，应符合下列规定：

1 应采用管道供气方式；

2 建筑高度大于 100m 时，用气场所应设置燃气泄漏报警装置，并应在燃气引入管处设置紧急自动切断装置。

6.1.6 家庭用户不得使用燃气燃烧直接取暖的设备。

6.1.7 当家庭用户管道或液化石油气钢瓶调压器与燃具采用软管连接时，应采用专用燃具连接软管。软管的使用年限不应低于燃具的判废年限。

6.1.8 燃具连接软管不应穿越墙体、门窗、顶棚和地面，长度不应大于2.0m且不应有接头。

6.1.9 家庭用户管道应设置当管道压力低于限定值或连接灶具管道的流量高于限定值时能够切断向灶具供气的安全装置；设置位置应根据安全装置的性能要求确定。

6.1.10 使用液化石油气钢瓶供气时，应符合下列规定：

1 不得采用明火试漏；

2 不得拆开修理角阀和调压阀；

3 不得倒出处理瓶内液化石油气残液；

4 不得用火、蒸汽、热水和其他热源对钢瓶加热；

5 不得将钢瓶倒置使用；

6 不得使用钢瓶互相倒气。

6.1.11 家庭用户不得将燃气作为生产原料使用。

6.2 商业燃具、用气设备和附件

6.2.1 商业燃具或用气设备应设置在通风良好、符合安全使用条件且便于维护操作的场所，并应设置燃气泄漏报警和切断等安全装置。

6.2.2 商业燃具或用气设备不得设置在下列场所：

1 空调机房、通风机房、计算机房和变、配电室等设备房间；

2 易燃或易爆品的仓库、有强烈腐蚀性介质等场所。

6.2.3 公共用餐区域、大中型商店建筑内的厨房不应设置液化天然气气瓶、压缩天然气气瓶及液化石油气气瓶。

6.2.4 商业燃具与燃气管道的连接软管应符合本规范第6.1.7条和第6.1.8条的规定。

6.2.5 商业燃具应设置熄火保护装置。

6.2.6 商业建筑内的燃气管道阀门设置应符合下列规定：

1 燃气表前应设置阀门；

2 用气场所燃气进口和燃具前的管道上应单独设置阀门，

并应有明显的启闭标记；

3 当使用鼓风机进行预混燃烧时，应采取在用气设备前的燃气管道上加装止回阀等防止混合气体或火焰进入燃气管道的措施。

6.3 烟 气 排 除

6.3.1 燃具和用气设备燃气燃烧所产生的烟气应排出至室外，并应符合下列规定：

1 设置直接排气式燃具的场所应安装机械排气装置；

2 燃气热水器和采暖炉应设置专用烟道；

3 燃气热水器的烟气不得排入灶具、吸油烟机的排气道；

4 燃具的排烟不得与使用固体燃料的设备共用一套排烟设施。

6.3.2 烟气的排烟管、烟道及排烟管口的设置应符合下列规定：

1 竖向烟道应有可靠的防倒烟、串烟措施，当多台设备合用竖向排烟道排放烟气时，应保证互不影响；

2 排烟口应设置在利于烟气扩散、空气畅通的室外开放空间，并应采取措施防止燃烧的烟气回流入室内；

3 燃具的排烟管应保持畅通，并应采取措施防止鸟、鼠、蛇等堵塞排烟口。

6.3.3 海拔高于500m地区应计入海拔高度对烟气排气系统排气量的影响。

中华人民共和国国家标准

燃气工程项目规范

GB 55009－2021

起 草 说 明

目　　次

一、基本情况 …… 27
二、本规范编制单位、起草人员及审查人员 …… 29
三、术语 …… 30
四、条文说明 …… 32
1　总则 …… 32
2　基本规定 …… 34
2.1　规模与布局 …… 34
2.2　建设要求 …… 35
2.3　运行维护 …… 37
3　燃气质量 …… 39
4　燃气厂站 …… 39
4.1　站区 …… 39
4.2　工艺 …… 41
4.3　储罐与气瓶 …… 45
5　管道和调压设施 …… 47
5.1　输配管道 …… 47
5.2　调压设施 …… 53
5.3　用户管道 …… 57
6　燃具和用气设备 …… 60
6.1　家庭用燃具和附件 …… 60
6.2　商业燃具、用气设备和附件 …… 64
6.3　烟气排除 …… 66

一、基 本 情 况

按照《2015 年工程建设标准规范制订、修订计划》（建标[2014] 189 号）要求，编制组在国家现行相关工程建设标准基础上，认真总结实践经验，参考了国外技术法规、国际标准和国外先进标准，并与国家法规政策相协调，经广泛调查研究和征求意见，编制了本规范。

本规范的主要内容是：1. 燃气工程项目建设、运行、维护、拆除等全生命期所遵循的基本要求；2. 保证燃气工程安全建设和稳定运行所涉及的燃气气质、燃气厂站、管道和调压设施及燃具和用气设备所必须遵守的功能、性能要求；3. 实现燃气工程供气连续稳定所必须采取的基本技术措施。

本规范中，规定规模、布局的条款是：第 1.0.3 条、第 2.1 节全部条款、第 4.1.1、4.1.2、4.2.1、5.1.2、5.1.3、5.2.2 条。

本规范中，规定燃气设施功能、性能的条款是：第 2.2 节全部条款、第 3.0.1、3.0.2、3.0.3、3.0.4、3.0.5、4.1.4、4.2.2、4.2.3、4.2.4、4.2.5、5.1.4、5.1.5、5.3.2、6.1.1、6.1.2、6.2.5 条。

下列工程建设标准中强制性条文按本规范执行：

《城镇燃气设计规范》GB 50028－2006（2020 年版）

《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102－2016

《燃气冷热电联供工程技术规范》GB 51131－2016

《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142－2015

《家用燃气燃烧器具安装及验收规程》CJJ 12－2013

《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ 33－2005

《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ 51－2016

《聚乙烯燃气管道工程技术标准》CJJ 63－2018
《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ 94－2009
《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95－2013
《燃气冷热电三联供工程技术规程》CJJ 145－2010
本规范由住房和城乡建设部负责管理和解释。

二、本规范编制单位、起草人员及审查人员

（一）编制单位

住房和城乡建设部标准定额研究所

中国市政工程华北设计研究总院有限公司

北京市燃气集团有限责任公司

北京市煤气热力工程设计院有限公司

成都燃气集团股份有限责任公司

深圳市燃气工程设计有限公司

中国市政工程西南设计研究总院有限公司

中国燃气控股有限公司

重庆燃气集团股份有限公司

港华投资有限公司

中石油昆仑燃气有限公司

新奥燃气控股有限公司

华润燃气（集团）有限公司

上海燃气工程设计研究有限公司

沈阳城市燃气规划设计研究院有限公司

（二）起草人员

李颜强　刘　彬　杜建梅　李　铮　阎海鹏　陈云玉

杨永慧　马俊峰　李大伟　张　琳　李　清　万　云

张万杰　聂廷哲　刘　薇　应援农　苗永健　牛卓韬

邵　山　龚　勋　刘　军　樊金光

（三）审查人员

刘贺明　倪照鹏　杨　健　潘一玲　王　启　许　红

史业腾　白丽萍　宋玉银　广　宏　张　臻　张春田

田贯三　孟学思　李美竹

三、术　　语

1　燃气工程　gas engineering

燃气厂站、输配管网、燃具和用气设备的建设和运行维护的总称。

2　燃气设施　gas facilities

用于燃气生产、储存、输配和供应的建（构）筑物、设备、管道及其附件等单元。

3　家庭用户　domestic consumer

以燃气为燃料进行炊事或制备热水为主的用户。

4　燃气类别　sort of gas

根据燃气的来源或燃气燃烧特性指数，将燃气分成的不同种类。

5　燃气互换性　interchangeability of gas

以另一种燃气（置换气）替代原来使用的燃气（被置换气）时，燃烧设备的燃烧器不需要做任何调整而能保证燃烧设备正常工作，称置换气对被置换气具有互换性。

6　基准发热量　calorific values of reference gas

燃气供应系统中用以确定工艺参数和用户结算的燃气发热量。

7　设计工作年限　design working life

设计规定的管道、结构或构件等不需要大修即可按其预定目的使用的时间。

8　调压箱　regulator box

设有调压装置的专用箱体，用于调节用气压力的整装设备，包括调压装置和箱体。

9　调压站　regulator station

设有调压系统的建（构）筑物和附属安全装置的总称，具有调压功能，可兼具计量功能。

10 调压装置 regulator device

由调压器及其附属设备组成，将较高燃气压力降至所需的较低压力的设备单元总称，包括调压器及其附属设备。

11 燃气燃烧器具 gas burning appliance

以燃气作燃料的燃烧用具的总称，简称燃具，包括燃气热水器、燃气热水炉、燃气灶具、燃气烘烤器具、燃气取暖器等。

12 用气设备 gas burning equipment

以燃气作燃料进行加热或驱动的较大型燃气设备，如燃气锅炉、燃气直燃机、燃气热泵、燃气内燃机、燃气轮机等。

13 用户管道 consumer piping

从用户总阀门到各用户燃具和用气设备之间的燃气管道。

四、条 文 说 明

本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

1 总　　则

1.0.1 燃气是市政公用事业的重要组成部分，是现代化城乡的重要基础设施，与经济社会发展和人民生活息息相关。近年来随着我国城乡一体化进程明显加快，燃气工程建设也取得快速发展，包括供气规模、供气普及率等在内的各项指标水平大幅提高，特别是对优化能源结构、改善环境质量、促进城乡发展、提高人民生活水平发挥了极其重要的作用。

燃气设施贯穿城乡所在建设区域，连接城乡各类建（构）筑物，燃气工程建设质量和燃气设施安全运行关系到人身安全和公共安全。在燃气工程建设和运行维护过程中，为保障人身健康和生命财产安全、国家安全、生态环境安全、满足社会经济管理基本要求，强化政府有关部门监管执法的“技术底线”，加强燃气工程建设和运行维护的各方责任主体的“技术管理”，依据国家相关法律、行政法规，制定本规范。

1.0.2 天然气、液化石油气的气源生产设施和进口设施，人工制气的生产设施，城市门站以前的长距离输气管道设施，以燃气作为工业生产原料的使用，沼气、秸秆气的生产和使用，海洋和内河轮船、铁路车辆、汽车等运输工具上的燃气应用，不适用本规范。

天然气、液化石油气的生产受《中华人民共和国矿产资源法》等法律法规的调整；城市门站以外的天然气管道输送设施和燃气作为工业生产原料的使用受《中华人民共和国港口法》《中

华人民共和国石油天然气管道保护法》等法律法规的调整；沼气、秸秆气的生产，主要是农村农户的分散独立使用，沼气、秸秆气经净化、提纯后，符合燃气气质标准，不受此限制；燃气非管道运输，海洋和内河轮船、铁路车辆、汽车等运输工具的内部燃气装置受《道路运输条例》等法律法规的调整。此外，人工制气的生产设施由石油、冶金煤化工领域的相关标准予以规定。

1.0.3 燃气的广泛应用和快速发展，对燃气工程的供气安全、运行安全和用气的连续稳定都提出了新的要求。《燃气工程项目规范》的实施对支撑社会和经济发展、保障人身和公共安全、节约资源和保护环境，规范燃气设施的建设和运行管理发挥技术保障作用。作为上位规范，《燃气工程项目规范》也对燃气工程建设发展的目标性原则，诸如提高运行维护水平、提升服务质量、推进信息化建设以及积极创新工程技术等起到引导作用。

1.0.4 工程建设强制性规范是以工程建设活动结果为导向的技术规定，突出了建设工程的规模、布局、功能、性能和关键技术措施，但是，规范中关键技术措施不能涵盖工程规划建设管理采用的全部技术方法和措施，仅仅是保障工程性能的“关键点”，很多关键技术措施具有“指令性”特点，即要求工程技术人员去“做什么”，规范要求的结果是要保障建设工程的性能，因此，能否达到规范中性能的要求，以及工程技术人员所采用的技术方法和措施是否按照规范的要求去执行，需要进行全面的判定，其中，重点是能否保证工程性能符合规范的规定。

进行这种判定的主体应为工程建设的相关责任主体，这是我国现行法律法规的要求。《中华人民共和国建筑法》《建设工程质量管理条例》《建筑节能条例》等以及相关的法律法规，突出强调了工程监管、建设、规划、勘察、设计、施工、监理、检测、造价、咨询等各方主体的法律责任，既规定了首要责任，也确定了主体责任。在工程建设过程中，执行强制性工程建设规范是各方主体落实责任的必要条件，是基本的、底线的条件，有义务对工程规划建设管理采用的技术方法和措施是否符合本规范规定进

行判定。

同时，为了支持创新，鼓励创新成果在建设工程中应用，当拟采用的新技术在工程建设强制性规范或推荐性标准中没有相关规定时，应当对拟采用的工程技术或措施进行论证，确保建设工程达到工程建设强制性规范规定的工程性能要求，确保建设工程质量和安全，并应满足国家对建设工程环境保护、卫生健康、经济社会管理、能源资源节约与合理利用等相关基本要求。

2 基 本 规 定

2.1 规模与布局

2.1.1 目前我国的城乡建设进程不断加快，燃气设施的建设也在快速开展，燃气的使用已成为人们生活中不可替代的一部分，不仅为居民生活带来便利，而且也促进了国民经济的发展。然而燃气设施的建设不是一朝一夕的事情，需要在经过调研后，根据地区规划的发展状况、人口规模、用气需求，结合本地的用气量指标和用气规律综合确定。

2.1.2 燃气工程的气源选择首先要符合对应时期的能源政策。能源是国民经济发展的物质基础。在国民经济总体规划中，能源的发展既由国民经济发展所决定，同时对国民经济的发展也有促进和制约作用。能源规划是依据一定时期我国国民经济和社会发展规划，预测相应的能源需求，从而对能源的结构、开发、生产、转换、使用和分配等各个环节作出的统筹安排。其次，燃气工程的气源选择还要结合本地的资源条件，坚持节能环保、稳定可靠的原则，对天然气、液化石油气和人工煤气的气源种类进行合理选择。

2.1.3 燃气供应系统的燃气储存设施主要是保证正常供气、调峰、临时调度、混配缓冲和应急等。储气量是将上、中、下游（生产和输配）作为一个系统工程对待来解决调峰问题，以整个系统达到经济合理为目标，分配在下游燃气厂站应承担的储气

量，并扣除设备本身不能参加实际调峰的那一部分容积。

2.1.4 燃气供应系统由燃气厂站、输配管道及连接输配管道的调压设施构成。在选址布局时，要充分考虑城乡结构对用气的需求，如商业区、住宅区、工业区等。同时，在规划时可适度超前，满足城乡建设发展的需要，促进燃气行业发展。另外，要把安全放到重要的地位，充分考虑燃气发生事故的影响以及周边环境对燃气工程运行的影响。

2.2 建 设 要 求

2.2.1 向用户连续、稳定、安全供气是燃气工程的基本功能，为了保证这一基本功能的实现，要求燃气厂站、输配系统、燃具和用气设备具备安全、稳定供气的性能要求。

2.2.2 燃气运行企业要面对着千千万万用户的生活服务需要，燃气运行企业的性质与一般的公司、企业、单位有着很大的不同，管理着大范围的燃气管网和燃气设备。数据采集与监控管理信息化系统便于燃气运行企业的日常制度规范和安全监控，也能够对燃气供应实现科学严谨、高效规范的管理。因此，为满足稳定安全供气的严格要求，同时做好为用户服务的工作，应根据企业供气规模设置数据采集与监控管理信息化系统。数据采集与监控管理信息化系统主要包括：SCADA 系统、GIS 系统和客户实时服务系统。

2.2.3 设备的合理选型、管道及附件的合理选材是为了保证燃气系统安全和正常供气。介质特性、功能需求、外部环境、设计压力、设计温度是决定设备选型、管道及附件选材的基本要素。

燃气的特性、压力和温度不同，管道及附件所选择的材料就不同。例如，液态液化石油气管道和设计压力大于 0.4MPa 的气态液化石油气管道应采用钢号 10、20 的无缝钢管，并应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的规定，或符合不低于上述标准相应技术要求的其他钢管标准的规定。对于使用温度低于－20℃的管道，可采用奥氏体不锈钢无缝钢管，其技

术性能应符合现行国家标准《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976 的规定。

2.2.4 燃气运行单位应对燃气设施定期进行安全检查；应当按照国家有关工程建设标准和安全生产管理的规定，对燃气设施定期进行巡查、检测、维修和维护，确保燃气设施的安全运行。

为保障供气系统的安全性，当达到设计工作年限时或遭遇重大事故灾害后应评估，再确定继续使用、进行改造或更换。继续使用应制定相应的安全保证措施。重大灾害指自然灾害（地震、水灾等）和人为灾害（施工外力、火灾等）。

合于使用评估是指对含有缺陷结构能否适合于继续使用的定量工程评估。在缺陷定量检测的基础上，通过理论分析与计算，确定缺陷是否危害结构的安全可靠性，并基于缺陷的动力学发展规律研究，确定结构的安全服役寿命。

2.2.5 燃气设施是我国基础设施的重要组成部分，是保证人民生活和城市功能正常运转的设施。这些设施形成网络系统，对居民的正常生活、经济活动起着重要的作用。燃气设施一旦遭到火灾、爆炸或震损破坏，整个社会生活都会受到严重影响，城市就会因社会服务功能中断而处于瘫痪状态，给人们的正常生活造成极大不便，甚至会引发严重的次生灾害，严重威胁人民生命财产的安全。

本规范中涉及防火、防爆、抗震等的通用性要求和具体技术措施，应按《建筑防火通用规范》、《工程结构设计通用规范》和《建筑与市政工程抗震通用规范》执行。

2.2.6 燃气管道及管道与设备的连接方式有多种，如焊接、法兰连接、螺纹连接、卡套连接、卡压连接、环压连接等，需要结合不同介质的特性和使用工艺条件确定。例如，燃气管道与燃具的连接，由于介质是低压燃气，采用金属软管时为螺纹连接。

2.2.7 一方面，地下室、半地下室和地下箱体内属通风不良场所，燃气相对密度大于 0.75 时，泄漏的燃气不易散去，而且地下燃气设施损坏形成的泄漏具有隐蔽性，难以发现，极容易引发

燃气事故和次生灾害。另一方面，地下、半地下建筑（室）发生火灾后，热量不易散失，温度高、烟雾大，燃烧时间长，疏散和扑救难度大。故规定相对密度（与空气密度的比值）大于0.75的燃气调压装置不得设于地下室、半地下室和地下单独的箱体内。

2.2.8 通常情况下，燃具是按某一特定燃气组分设计、制造和调整的。虽然燃具能够适应燃气组分在一定范围内变化，但有一定的限度。随着燃气工业的发展，燃气种类增多，为了使燃气供气企业和燃具（用气设备）制造厂商都遵循一个共同的准则，将燃气进行分类。城镇燃气包括天然气、液化石油气和人工煤气，三种燃气为不同的类别，不同族的燃气不能完全互换。所以，燃具和用气设备应按燃气分类标准或合同要求设计、制造和设定。

2.3 运 行 维 护

2.3.1 燃气设施在竣工验收合格且调试正常后方可投入使用，是保障燃气设施安全运行的重要手段，也是确保燃气设施满足各项设计指标要求的关键一环，必须严格执行国家工程管理的各项规章制度，认真做好竣工验收工作。

对燃气工程来说，安全设施是指用于预防生产和使用过程中的安全事故的设备、设施、装置、建（构）筑物和其他技术措施。重视安全设施的建设，做到安全设施与主体工程的“三同时”，对防止和减少生产安全事故，具有重要的意义。同时，环保设施也应当一并投入使用。

2.3.2 燃气工程安全生产管理必须坚持安全第一、预防为主的方针，建立健全安全生产的责任制度和群防群治制度。

2.3.3 燃气具有易燃易爆的特性，燃气设施具有分布广的特点，所以应有对厂站外人员警示的措施；同时也应提醒从业人员的安全意识，切实减少各类违章行为，避免事故的发生。

燃气设施施工、运行维护和抢修作业时可能会有燃气泄漏，因此划出作业区并对作业区实施严格管理是非常必要的，在作业

区周围设置护栏和警示标志，对作业人员可起到保护作用，对路人、车辆等可起到提示作用，对作业安全也是必须采取的措施。

2.3.4 燃气设施一旦发生泄漏，极易引发火灾、爆炸及中毒事故，使国家和人民生命财产遭受损害。确保燃气安全供应，是燃气运行单位的重要职责。为了保障人身安全，燃气设施在发生事故时应有切实可行的预警和抢修措施，将事故危害限制在最低程度内。

2.3.5 燃气设施可能泄漏燃气的作业过程中，为保证作业人员的人身安全，进入作业现场前要用适当的气体测试仪器测试密闭场地内含氧量（19.5%～23.5%）以及是否存在危险气体，工作期间应对密闭空间进行持续的气体监测；工作时密闭场地内需持续保持空气流通；在密闭场地预备有安全带、救援绳，至少保持有2人在场，并进行安全监护。

当事故泄漏原因未查清或泄漏隐患未消除时，现场存在发生中毒、着火、爆炸等事故的可能，因此应持续采取安全措施，直至消除泄漏为止，方能保证安全。

2.3.6 燃气设施运行单位应当建立健全安全管理制度，加强对操作维护人员燃气安全知识和操作技能的培训，燃气设施运行单位应当制定本单位燃气安全事故应急预案，配备应急人员和必要的应急装备、器材，并定期组织演练。

燃气设施包含可能散发可燃气体的装置，进入抢修作业区域的人员应按规定穿着防静电服，包括衬衣、裤均应是防静电的。而且不应在作业区域内穿、脱防护用具（包括防护面罩及防静电服、鞋），以免在穿、脱防护用具时产生电火花。燃气设施无论是正常运行维护操作还是应急抢险抢修作业时，均禁止手机等非防爆电子产品、打火机等火种带入，这是最基本的安全要求。

2.3.7 燃气生产工艺的污水中可能含有一些烃类物质，且挥发性很高，故限制其直接排入下水道，以确保安全。排出站外的污水应按现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978的规定执行，另外还要根据排放的地点确定符合的标准。例如，直接排入

城市下水道应符合现行国家标准《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962 的有关规定；野外直接排放应符合现行国家标准《地表水环境质量标准》GB 3838 的有关规定，直接排入农田应符合现行国家标准《农田灌溉水质标准》GB 5084 的有关规定。

3 燃气质量

本章中，燃气质量指标主要引自现行国家标准《天然气》GB 17820、《液化石油气》GB 11174 和《人工煤气》GB/T 13612 等。

4 燃气厂站

4.1 站　　区

4.1.1 燃气厂站的建设规模，要立足实际，统筹规划未来的发展目标。在燃气厂站规划建设过程中，正确认识燃气发展和城乡建设之间的关系，不仅要考虑到城乡当前的建设问题，还要考虑到城乡未来的发展方向和发展要求，以减少燃气发展中的无序现象。

4.1.2 较大容积储存燃气的大型厂站，其危险性相对较大，发生事故时影响范围较大，可能造成严重后果，规定其建设在城乡的边缘或相对独立的安全地带，远离人员密集场所，避免造成重大人员伤亡。

4.1.3 总平面布置分为生产区和辅助区有利于避免互相干扰，便于进行生产管理，保证安全运行。燃气厂站在生产过程中有爆炸危险，生产过程产生的噪声、振动等会影响到生产人员的健康，故燃气厂站设有生产区、辅助区时，应分区布置，可减少对辅助区的威胁和殃及。大规模燃气厂站功能分区不仅能保护人员的安全和健康，还便于安全管理和生产管理。有些规模较小厂站的生产区和辅助区相对独立即可，或根据需要以隔墙分隔。

汽车加气站属危险性设施，又主要建在人员稠密地区，为保证非加气生产区的运行安全，防止加气车辆和非管理人员进入合建站内的非加气区域。

4.1.4 燃气厂站内主要建（构）筑物的设计工作年限和安全等级，与强制性工程建设规范《工程结构通用规范》一致。

4.1.5 设置围墙可以阻止无关车辆和人员进入站区，易于管理和保卫工作。对液化天然气、液化石油气厂站的生产区围墙提出要求，是考虑当厂站出现泄漏事故，实体围墙作为最后屏障，能阻挡事故的蔓延；另外因厂站围墙以外的明火无法控制，设置高度不低于 2.0m 的不燃性实体围墙也是为了厂站的安全。

4.1.6 燃气厂站内和厂站外建筑物之间按防火、防爆的要求保持足够的安全距离，是保障安全的重要措施。特别是厂站内外建筑在规划、建设时序上不协调时更要严格管理。

4.1.7 不同介质和相同介质不同状态的燃气储罐分组之间、储罐之间及储罐与建（构）筑物之间必须保证足够的间距，既要考虑防火、防爆的需要，还要保证正常维修使用的需要。

4.1.8 燃气厂站出入口设置，除正常生产需要外，还应考虑发生火灾及紧急事故时人员的疏散和抢修，并保证消防通道畅通。本条不仅规定了生产区出入口的数量，也对规模小而占地范围大的厂站的疏散距离作出了规定，保证人员在 10min 内离开厂站。对较大规模厂站的生产区的出入口做了特殊的规定。

4.1.9 气态液化石油气和混合制冷剂的密度约为空气的 2 倍，因此，生产区内严禁设置地下、半地下建（构）筑物，以防积存液化石油气酿成事故。如果液化石油气和混合制冷剂在液态下大量泄漏，会在低洼处积存，不利于事故抢险和消除事故隐患。

4.1.10 不燃烧实体防护堤是防止储罐或管道发生破坏时，液态液化石油气或液化天然气外泄而造成更大的事故。

4.1.11 燃气气质不同，所需消防系统的工艺不同；燃气气质相同，但规模和运行条件不同，消防设施的配置也不相同。厂站内消防系统和灭火器材的确定应按强制性工程建设规范《建筑防火

通用规范》和《消防设施通用规范》的规定执行。

4.1.12 生产过程中，比空气轻的可燃气体容易聚积于厂房上部，因此厂站上部应具有能有效防止可燃气体聚积的措施，如顶棚应尽量平整、避免死角、厂房上部空间通风良好等。

4.1.13 防雷措施应当按照相关强制性工程建设规范执行。按照国家现行相关标准，工业企业内有爆炸危险的露天钢质封闭气罐建（构）筑物划为第二类防雷建筑物，应采取相应防雷措施。

4.2 工　　艺

4.2.1 燃气厂站是燃气系统的重要组成部分，燃气系统最重要的就是安全稳定供气并具备系统调度的条件，所以要求厂站的工艺流程在满足燃气工程基本功能的前提下，符合燃气系统的调度要求，其次再考虑技术经济的合理性。

4.2.2 燃气厂站内管道的设计工作年限是对管道耐久性的要求。根据国内外燃气管网建设运行经验，钢质管道在腐蚀控制良好的条件下寿命可超过30年；聚乙烯管和铸铁管的使用寿命一般可达40年～50年。为了保证燃气工程质量，规定燃气管道及附属设施的设计工作年限不应小于30年，需要通过合理选材、按规范要求设计、精心组织施工以及良好的运行维护来保障。

4.2.3 管道的接口是管网整体质量的重要控制点。钢管焊口强度不低于母材强度是工业金属管道的通用要求。聚乙烯管道的热熔连接和电熔连接（包括电熔承插连接、电熔鞍形连接），均属于不可拆卸的焊接接头，一般来说，采用上述连接方式的聚乙烯管接头强度都高于管材自身强度。

4.2.4 随着天然气工业的不断深入发展，天然气场站（液化石油气供应站、压缩天然气厂站、液化天然气厂站等）的规模及功能也越来越庞大、复杂，这些装置往往是投资高、危险性大，装置内不同工艺介质、各种设备机组共同协作来完成不同的工艺过程。在生产过程中，任何一台关键机组出现问题，都有可能导致下游装置的失效，甚至出现严重的事故。为了保证在关键机组出

现故障时，能保证整个装置处于安全状态，需要一套安全系统来随时保障厂站运行的安全，避免发生重大的人身伤害、重大的设备损坏或重大的经济损失。

4.2.5 当某种原因使控制点的压力超过设定值时，自动将燃气气源切断或将超压燃气排放至大气，以保护设备、管线和用户的安全。为保障放散时的安全和卫生，需要在设计时合理确定放散管的高度及其与建筑物之间的距离。

4.2.6 燃气进出厂站管道设置切断阀门，作用是发生事故时能及时切断燃气，是防止事故扩大的一种安全措施。燃气进出站管道设置绝缘装置，主要是考虑站内管道与站外采用阴极保护防腐的输配管道相互绝缘隔离，延长输配管道的使用寿命。

4.2.7 液化石油气和液化天然气液相管道形成封闭管段的两个切断阀之间设置管道安全阀，是为了防止两个阀门关断后随着时间推移，因漏热引起介质膨胀超压而发生事故。

4.2.8 压缩天然气、液化石油气及液化天然气气瓶车或运输车在固定车位停靠对中后，可采用车带固定支柱等设施进行固定，固定设施必须牢固可靠，在充装作业中严禁移动以确保充装安全。卸气装置是与瓶车或移动式储气瓶组相连进行压缩天然气、液化石油气及液化天然气装卸的重要工艺设备，且为事故多发环节，装卸管上设置保护装置是防止万一发生误操作将其管道拉断而引起大量压缩天然气、液化石油气或液化天然气泄漏。

4.2.9 为保证向液化天然气和液化石油气槽车充装安全作出的规定。根据《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》（安委办［2008］26号）的要求，在危险化学品槽车充装环节，推广使用万向充装管道系统代替充装软管，禁止使用软管充装液氯、液氨、液化石油气、液化天然气等液化危险化学品。

万向管道装卸臂充装系统是由多个旋转接头、多节管径相同或不同、长短不一的管道、管件、球阀、法兰、快装接头、松套法兰、防静电装置、弹簧缸平衡装置等组成的管道系统，可实现

一组管道在三维空间完成指定动作。在工作使用中如有静电发生，金属能导电消除静电。同时，可避免在充装过程中胶管因吸热（放热）产生冻（灼）伤。主要用于汽车槽车、火车槽车、槽船等的流体装卸。

4.2.10 燃气经调压装置，因局部节流，吸热量很大，如果系统运行温度过低，会造成危及设备、管道、阀门及附件的安全事故，因此，应采取天然气加热或其他措施，保证设备或管道的工作温度不低于其材质本身允许的最低使用温度。

4.2.11 灰口铸铁材质脆、韧性差，受到外力影响极易发生断裂（破裂）、接口松动，造成燃气泄漏。燃气厂站内燃气容器、设备和管道数量多、布置复杂，泄漏的燃气极易引起爆炸事故，造成人员伤亡，影响公共安全。

4.2.12 在投入使用前，站内低温设施需要做好各种检验和测试工作，提前发现问题，解决存在隐患，确保投产安全。主要检验和测试低温设备和管道的低温性能；检验低温材料质量是否合格；检验焊接质量；检验管道冷缩量和管托支撑变化；检验低温阀门的密封性；使储罐达到工作状态，测试储罐真空性能。

4.2.13 燃气厂站内的膨胀机、压缩机和泵是保证燃气厂站正常工作和燃气安全供应的管件设备，同时由于处理介质不同于空气，因此相对普通设备而言危险性较高。例如，天然气压缩机和普通的压缩机不一样，普通压缩机主要压缩空气，介质单一，压力也很小，而天然气压缩机压力比较大、危险级别高。天然气压缩机的危险程度与其状态有关。在天然气储槽中的一些管道及液化工段末端，天然气接近于沸腾状态，外来的热量传入会导致气化使压力超高，由于储槽中天然气不同的组分和密度引起分层，两层之间进行传质和传热，最终完成混合，同时在液层表面进行蒸发，此蒸发过程吸收上层液体的热量而使下层液体处于过热状态。当两层液体的密度接近时就会迅速混合而在短时间内产生大量气体，使储罐内压力急剧上升，甚至顶开安全阀或造成更大的破坏。因此，对于燃气厂站内类似设备，除应设置非正常工作状

况的报警和自动停机功能外，设备附近还应设置手动紧急停车装置。

4.2.14 液化天然气属于深冷液体，一旦泄漏，除存在可能发生火灾爆炸危险以外，还可能因低温造成其设备材料失效破坏。

4.2.15 涉及生产安全的设备用电主要指监控、事故切断及停车、事故处理等设备的用电。

4.2.16 燃气厂站仪表控制系统设置不间断电源装置，是为保证控制系统在外电断电时可以正常工作以及数据不丢失，同时保证控制系统能够进行应急处理。不间断电源应选择抗干扰能力强、输入输出端均有隔离装置的产品，具体不间断供电时间应结合燃气厂站的工艺特点及外电的可靠性确定。

4.2.17 厂站内燃气设施区域或建筑内，当可燃气体泄漏且在空间形成聚积，遇点火源易发生火灾或爆炸事故，故提出当燃气设施区域或建筑内可燃气体浓度可能达到爆炸下限的20%时，需设固定式可燃气体浓度报警装置，以达到早报警、早预防、早处置的目的。

燃气设施区域或建筑内，对于建筑物或构筑物是指外墙或外缘以内；对于有围堰或防护堤的罐区，是指围堰或防护堤外缘以内；对于无围堰或防护堤的罐区，是指包括储罐本体、储罐配套辅助设施以及为保证储罐系统安全由设计确定的范围；对于露天工艺装置区是指由可燃介质设备、管道和附属设施等组成，集中布置在一个区域，具有某种独立功能、实现某种工艺过程的区域，工艺装置区的起算点为设备最外缘再加上由设计确定、为保证安全运行、抢维修、管理维护必须涵盖的范围。

4.2.18 电气和仪表装置的防爆性能应按国家现行有关标准的规定执行。

4.2.19 静电在有爆炸危险性环境中容易引起爆炸，为避免静电产生的爆炸危险，有爆炸危险性的环境应采取静电防护措施。

4.2.20、4.2.21 对燃气厂站运行的要求，目的是保障燃气厂站安全。

4.3 储罐与气瓶

4.3.1 液化天然气储存温度低，且储罐和钢瓶内的液化天然气易受环境温度影响，当外界温度高时，储罐和钢瓶内液化天然气因为温度升高容易气化，进而易造成罐内或瓶内气相空间压力升高，出现超压放空现象，如设置在建筑物内，放散会引起可燃介质集聚，容易发生事故。另外，遇有其他紧急情况时，储罐或天然气钢瓶安装在建筑内不便于搬运。

4.3.2 介质、设计压力、设计温度是燃气储罐设计的基础，罐容或液位是保证储罐正常运行的基本参数，为保证储罐在正常工况下安全运行，故要求设置压力、温度、罐容或液位显示及报警和安全泄放装置。

不同时间常压储罐由于储存的液化天然气组分会有不同，导致新旧液化天然气的两层液体密度不同，密度差会产生分层现象，存储时会有扰动现象，剧烈的扰动就是翻滚现象，液体挥发，储罐内的温度上升，压力也急剧上升，会超过常压储罐的设计压力，大量放空容易发生事故。故要求液化天然气常压储罐沿储罐高度设置密度监测装置，防止翻滚事故，同时根据检测的数据确定相关安全措施。

4.3.3 液化天然气和液化石油气储罐设置高低液位报警装置是为了保证储罐的使用安全，同时设置联锁，是为保证事故状态的远程切断。

4.3.4 低温燃气储罐由于罐内低温介质的传导作用，使得地基土极易产生冻胀并使土体隆起，进而造成基础破坏。为消除这一不利因素，除了在罐底板与基础底板表面之间设置保温措施和温度检测装置外，还必须对储罐基础采取防冻措施。通常的做法有两种：一是在基础底板内采用电或其他加热系统，即做成带有循环加热系统的筏板式基础；另一种是采用将基础底板架空，通过架空形成的空气层将基础底板与地基土分隔开。

4.3.5 为保证航空飞机的安全，根据《中华人民共和国民用航

空法》的规定：在民用机场及其按照国家规定划定的净空保护区域以外，对可能影响飞行安全的高大建筑物或者设施，应当按照国家有关规定设置飞行障碍灯和标志，并使其保持正常状态。

4.3.6 燃气设施属于城市生命线工程。按照强制性工程建设规范《建筑与市政工程抗震通用规范》的规定，抗震设防烈度为6度及高于6度地区的燃气工程设施，必须进行抗震设计。储罐是燃气厂站的重要设施，和储罐相连接的管道在设计时应根据需要进行防沉降和抗震计算，同时在管道上设置切断装置，当事故时能快速切断，防止事故蔓延。

4.3.7 本条规定了不同类型储罐安全阀的选用要求。安全阀的结构形式应选用弹簧封闭全启式。选用封闭式，可防止气体向周围低空排放；选用全启式，是因其排放量较大。100m^{3}及以上的储罐容积较大，故规定设置2个或2个以上安全阀。

4.3.8 防护堤内严禁设置气瓶灌装口是防止灌装气瓶时一旦出现漏气现象，影响液化石油气、液化天然气储罐的运行安全。液态燃气储罐区防护堤内不应设置其他可燃介质储罐，是防止其中一种形式储罐发生事故时殃及另一种形式储罐。另外，压缩天然气高压瓶组或储气井发生事故时爆破力较大，不应布置在防护堤内。

4.3.9 防止湿式储罐水封结冻，引起钟罩升降不畅以至卡死，造成储罐损坏。

4.3.10 低压干式稀油密封储罐活塞导轮受力位置对应活塞和筒体立柱部位，一旦活塞旋转后导轮压在筒体侧板部位将致筒体损坏和密封失效，因此活塞相对于筒体的水平旋转量必须控制。按照相关标准的规定，此处为防爆1区，防回转装置安装在活塞上，应采取措施防止运行中产生火花。

4.3.11 禁止两种充装行为，目的是保障安全。

4.3.12 保证气瓶在使用中的安全。其中，气瓶的灌装量是必须严格控制的，如果灌装时超过规定的重量，当气瓶温度达到60℃之前就会出现“满液”现象。出现“满液”时的温度由超装

的程度决定，超装的越多，出现“满液”的温度越低，甚至要低于正常的环境温度。当气瓶“满液”后，若温度再升高，液体的膨胀就受到气瓶容积的限制，处于受压状态。由于液化气体的膨胀系数比其压缩系数大一个数量级，其膨胀量远大于可压缩量，一旦温度上升，将导致“满液”的气瓶内压力急剧上升。由此可知，气瓶超装是十分危险的。

5 管道和调压设施

5.1 输配管道

5.1.1 按最高工作压力分级是国际通行做法，同时，按最高工作压力分级避免了按设计压力分级对燃气输配系统所带来的更高要求，从而降低了建设和运行成本。

5.1.2 为保证燃气供应的安全和可靠性，燃气干管沿主要道路布置，主要燃气管道连成环网。高、中压燃气干管应靠近大型用户，尽量靠近调压站，以缩短支管长度；城镇燃气管道沿道路敷设，尽量避开主要交通干道和繁华的街道，以减少施工难度和运行、维修的麻烦，并可节省投资；街道敷设燃气管道时，可以单侧布置，也可以双侧布置，双侧布置一般在街道很宽、横穿道路的支管很多、输送燃气量较大、单侧管道不能满足要求时采用；低压燃气干管应在小区内部的道路下敷设，可使管道两侧供气，又可兼作庭院管道，节省投资。

5.1.3 液态燃气管道和高压 A 及高压 A 以上的气态燃气管道因其危险性较高，为避免发生事故后对周边区域造成更大的损失和影响，应远离人员密集及重要的区域。同时，根据《中华人民共和国安全生产法》和《城镇燃气管理条例》，对于在上述地区敷设的液态燃气管道和高压 A 及高压 A 以上的气态燃气管道，应当提高安全风险防控能力，建立安全风险评估机制。

5.1.4 根据国内外燃气管网建设运行经验，钢质管道在腐蚀控制良好的条件下寿命可超过 30 年；聚乙烯管和铸铁管的使用寿

命一般可达 40 年～50 年。为保证燃气工程质量，规定燃气管道及附属设施的设计工作年限不应小于 30 年。

5.1.5 输配管道与附件的使用性能是通过其材质在管道工作过程中所应具备的性能反映出来的，包括力学、物理、化学性能，这也是管道选材的最主要依据。使用条件可通过分析管道的工作条件，包括输送介质、运行压力、环境温度和敷设方式等，以及管道的失效形式基础上提出来。

5.1.6、5.1.7 作为市政基础设施的燃气管道设施输送的介质为易燃易爆危险品，与地上地下各类建（构）筑物相邻相随。在实际运行中，第三方破坏已经成为燃气设施损坏和事故的首要原因，所以必须明确燃气管道及附属设施的保护和控制范围的划定原则和最小范围。燃气管道压力和周边环境条件不同，带来的事故后果和影响也不同，保护和控制范围应综合考虑确定。

本条根据国内一些省市如上海市、江苏省、广东省、浙江省、山东省、安徽省等地方燃气管理条例或地方燃气管道设施保护管理办法的相关规定来要求。最小保护和控制范围内的其他建设活动，极易引起燃气设施的损坏造成事故，必须严格控制和监管。

现行的燃气工程技术规范所规定的间距要求是燃气设施施工和运行维护所要求的空间，以周边环境和其他设施作为被保护对象。本条的保护主体是燃气设施。

5.1.8 建设建筑物、构筑物或者其他设施：距离输配管道及附属设施过近时，极易对燃气管线造成占压，引起管线的破坏。泄漏的燃气也容易进入建（构）筑物聚积，酿成重大事故。进行爆破、取土等作业：这一类作业带来的震动、基础沉陷和机械碰撞等极易引起管道的接口松动甚至直接损坏，造成燃气泄漏事故。倾倒、排放腐蚀性物质：这类物质对管道及防腐层有较大的腐蚀作用，且埋地管道腐蚀穿孔不易发现，极易引发着火爆炸事故。放置易燃易爆危险物品：易燃易爆物质放置在同样是危险物燃气附近，对于双方都是很大的安全隐患，一旦发生事故，影响很

大。种植根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物：深根植物生长过程中的巨大力量会引起管道移位、变形、防腐层破坏，对管道破坏作用很大。其他危及燃气设施安全的活动：除了前五项活动以外的对管道安全运行有较大威胁或危害、影响较大的活动，可根据国家相关法律和标准，通过安全评价等方式来判断。

5.1.9 在保护范围内敷设管道、打桩、顶进、挖掘、钻探等建设活动，有时不可避免。这类活动使用的机具极易对燃气管道造成损坏，不具备双方认可的保护方案就不具备施工许可的条件。

5.1.10 在控制范围内从事本规范第5.1.8条规定的建设活动，仍要采取必要的措施保护燃气设施，避免安全事故。在控制范围外的作业，也要根据所从事活动的影响范围，评估是否会对燃气设施产生影响，当有影响时要采取必要的措施。

5.1.11 最小公称壁厚是考虑满足管道在搬运和挖沟过程中所需的刚度和强度要求，表中规定的最小壁厚是参考钢管标准和有关国内外标准确定的，并且该厚度能满足在输送压力0.8MPa、强度系数不大于0.3时的计算厚度要求。

5.1.12 燃气管道室外明设主要指室外架空安装。聚乙烯和其他高分子材料管道机械强度相对于钢管较低，室外明设采用聚乙烯和其他高分子管材时，管道受碰撞易破损，导致漏气；另据研究，室外大气环境中紫外线会加速高分子材料老化，从而降低管道力学性能和耐压强度。因此，输送易燃易爆介质的燃气管道，室外明设时严禁采用聚乙烯和其他高分子管材。在国外，一般也规定聚乙烯和其他高分子管道只作埋地管道使用。

5.1.13 地下燃气管道对周边建（构）筑物结构安全的影响，包括施工安装阶段由于管沟开挖、非开挖施工引起结构基础破坏或失稳的直接安全影响，以及燃气管道施工完成后运行期间发生燃气泄漏引发火灾、爆炸等事故的间接安全影响。

地下燃气管道不得在建筑物和地上大型构筑物下面敷设，是为了避免燃气管道泄漏后，进入排水管沟、热力管沟、电缆沟、

联合地沟等对其他公共设施和公共安全造成危害。架空构筑物指立交桥、城市架空的轨道交通等。

5.1.14 对埋深的规定是为了避免因埋设过浅使管道受到过大的集中轮压作用，造成设计浪费或出现超出管道负荷能力而损坏。按我国燃气管道的技术标准进行验算，条文中所规定的覆土深度，对于一般管径的铸铁管，其强度都是能适应的。目前国内外有关燃气管道埋设深度的规定如表1所示。

表1 国内外燃气管道的埋设深度（至管顶）

地点	条件	埋设深度	最大冻土深度	备注
北京	主干道 干线支线 非车行道	≥1.20 ≥1.00 ≥0.80	0.85	北京市《地下煤气管道设计施工验收技术规定》
上海	机动车道 车行道 人行道 引入管	1.00 0.80 0.60 0.30	0.06	上海市标准《城市煤气、天然气管道工程技术规程》DGJ 08-10
大连	—	≥1.00	0.93	《煤气管道安全技术操作规程》
中南地区	车行道 非车行道 水田下 街坊泥土路	≥0.80 ≥0.60 ≥0.60 ≥0.40	—	《城市煤气管道工程设计、施工、验收规程》（城市煤气协会中南分会）
四川	直埋 车行道　套管 非车行道 郊区旱地 郊区水田 庭院	0.80 0.60 0.60 0.60 0.80 0.40	—	《城市煤气输配及应用工程设计、安装、验收技术规程》
美国	一级地区（正常土质/岩石） 二、三、四级地区（正常土质/岩石）	0.762/0.457 0.914/0.610	—	美国联邦法规49-192《气体管输最低安全标准》

5.1.15 燃气管道本体的设计，一般是从承压强度和管体自身的刚度、稳定性来考虑的。架空敷设的燃气管道在特殊情况下存在受到车辆冲撞等外力损害的可能性，燃气管道抵御外力冲击的能力比较薄弱，因此必须设置一定的辅助设施进行有效防护。

5.1.16 地下空间资源紧张，特别是一些老旧城区，各类地下建（构）筑物、管道（线）无序建设、争抢管位，加之为了市容环境大力推进各类管道（线）入地导致地下空间资源更加紧张，燃气管道与其他专业管沟、管线的安全间距不足、安全措施不足的情况普遍存在。随着燃气管道老化或遭遇第三方破坏，泄漏的燃气窜入其他地下空间或窜入沿线的生活、生产、服务等区域，在其他管道（线）内长时间聚积，达到爆炸极限被引爆，这类次生火灾或爆炸事故，带来的人员伤亡和社会影响极为严重。

事实上，仅是非同沟敷设的情况产生的事故危害已经非常严重，对于燃气管道从排水管（沟）、热力管沟、电缆沟、通行隧道内敷设的情况更应避免。

5.1.17 燃气管道穿越铁路、公路、河流和主要干道工程是燃气管网建设过程中的重要难点，而铁路、公路、河流和主要干道均具有重要的交通运输功能，河道、河堤还具有水利灌溉、防洪蓄水等功能，为保证双方安全，穿越时应采取一定的安全防护措施。

5.1.18 燃气管道河底穿越是管道工程建设的难点，对通航河流和不通航河流分别规定了不同的最小覆土深度要求，是为了保证管道不会裸露于河床上。河道还有疏浚和投锚的情况，疏浚时容易使管道覆土破坏，引起管道水下失稳，投锚时铁锚可能冲击管道，引起破坏，这两种情况均容易引发水下燃气管道破坏泄漏，因此条文作出相应要求。

燃气管道穿越河流两岸的标志是为了标示管线位置，通航河道一般还需设置禁止抛锚的警示标识。

5.1.19 燃气管道的切断阀门是重要的工艺操作和安全切断措施，便于在维修、接新管操作以及事故时切断气源，其位置需要

根据具体情况而定。

5.1.20 防腐层是埋地钢质管道外腐蚀控制的最基本方法，防腐层的功能是把埋地管道的外表面与环境隔离，以控制腐蚀并减少所需的阴极保护电流，改善电流分布，扩大保护范围。做好埋地钢质燃气管道的防腐，关系到燃气输配管网的寿命及功能完整，以及管网系统的安全性和经济性。

5.1.21 管道防腐层的质量及完整性是保证防腐效果的关键，管道的整体防腐一般均在工厂加工完成，并于出厂时检验合格，为避免在运输、储存及施工各环节发生的破损带到工程里，在施工环节的回填前和回填后的关键节点进行检查，全过程控制防腐层的质量及完整性。

5.1.22 管道运行期间的防腐层保持完好和阴极保护不间断，是实现设计工作年限和安全运行的必要条件，定期对防腐层、阴极保护系统进行检测和维护，是保证管道腐蚀控制良好的有效手段。

5.1.23 聚乙烯管道的使用性能很大程度上与所选用的接头结构和连接工艺有关，目前国际上聚乙烯燃气管道的连接普遍采用不可拆卸的焊接接头，以保证聚乙烯管道接头的强度高于管材自身强度。不得采用明火是因为聚乙烯材料是可燃材料，明火会引起聚乙烯材料燃烧和变形，同时，明火加热也不能保证加热温度的均匀性，影响接头连接质量。

5.1.24 管道安装完成后进行的管道清扫、强度试验和严密性试验是工程的重要环节。管道在安装过程中难免有焊渣、泥土、水等杂质进入，会影响气质和下游设备的正常使用，必须清除。强度试验是检验管道的强度，用较大的压力，观察有无破损。严密性试验是检验管系的严密性，查看管子、阀门、接头之类的是否安装到位，有无渗漏、降压现象。

5.1.25 试验时发现的缺陷，应进行处理，但不允许管道带压进行作业，必须待试验压力降至大气压后，再进行焊接、切割、拆卸法兰或丝扣等修补，保证施工安全。缺陷处理完成后，重新进

行压力试验，直至合格。

5.1.26 燃气管道和设备维修，特别是泄漏抢修时，燃气极有可能窜入周边窨井、地下管线管沟和其他地下建构筑物等不易察觉的地方，因此燃气管道和设备抢修、维修之前，以及修复后，应在抢维修点周围做全面检查，保证彻底修复，避免遗留隐患。

5.1.27 燃气运行单位应当定期对管道和无人值守的调压设施进行检测、维修，确保其处于良好状态；对管道安全风险较大的区段和调压设施应当进行重点监测，采取有效措施防止管道事故的发生。对不符合安全使用条件的管道，管道企业应当及时更新、改造或者停止使用。

5.1.28 为保证燃气管道的安全稳定运行，参照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的规定，管道企业应当按照国家技术规范的强制性要求在管道沿线设置管道标志。管道标志毁损或者安全警示不清的，管道企业应当及时修复或者更新。燃气管道标志要按国家现行有关标准设置。

5.1.29 依据国务院办公厅《关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》（国办发［2014］27号），对于存在安全隐患的废弃管线要及时处置，消灭危险源，其余废弃管线应在道路新（改、扩）建时予以拆除。

5.1.30 依据国务院办公厅《关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》（国办发［2014］27号），明确停用或废弃燃气管道的产权或使用单位应对停用或废弃的燃气管道尽管理义务和责任。对不能立即拆除的停用和废弃燃气管道，应采取保压、惰性气体置换等有效措施密封；未经许可，不得对废弃的燃气管道动火。

5.2 调 压 设 施

5.2.1 城镇燃气都是以一定的压力在密闭管道里输送的，压力越高代表燃气的流速越快、释放后的绝对体积也越大，因此燃气的危险程度与输送的压力成正比关系。为保障整个城镇燃气输配

系统的安全、稳定及连续地运行，规定不同压力级别的燃气管道之间应通过压力调节装置连接。这充分体现了燃气调压系统是整个城镇燃气输配体系里的核心，是城镇燃气供应安全、稳定及连续的保障。

5.2.2 由于城市建设发展很快，城市用地日趋紧张，特别是规模较大的高高压或高中压调压设施选址十分困难。在输配系统规划设计时，应确定调压站的位置，以便规划部门预留设施用地及与其他建筑物、构筑物的水平净距。由于调压站需预先布置，所以，应根据城市总体规划的用气性质、规模等布置燃气管道，燃气管道位置确定后，在负荷中心和大用户附近设置调压站。调压站站址的选择既要满足供气的工艺需求，又要减少运行产生的噪声对周边环境的影响。

5.2.3 由进口压力决定调压装置的设置地点，规定进口压力次高压及以上应设置在室外独立的区域、单独的建筑物或箱体内，主要考虑调压站自身结构特点和防止火灾或爆炸引起的重大事故，将重特大燃气泄漏事故造成的损失减少到最低程度。

5.2.4 燃气调压设施也是燃气供应系统的重要设施。本条规定了调压设施的最小保护范围和最小控制范围。

5.2.5 明确燃气调压设施的最小保护范围内禁止第三方建设活动的主要类型。

5.2.6 本条是对在调压设施最小控制范围内从事本规范第5.2.5条规定的建设活动的要求。

5.2.7 调压设施是供气专用设施，无关人员进入应得到许可。设施周围应有不易让人进入的围护结构。对于处于人流较大区域的调压设施，应增加安全巡视等安全措施。

5.2.8 燃气调压设施为易燃易爆场所，应严格禁烟和动用明火。为了应付紧急情况，在现阶段，紧急联系电话号码是方便快捷的有效联系方式。

5.2.9 调压设施属于生产设施，除日常安装维护操作外，也有可能出现紧急情况，所以必须有足够的空间来完成日常维护和应

急工作。出入通道也是日常维护和应急所必需的。

5.2.10 外部侵入包括人员侵入和物品侵入，防范措施包括设置有效围护结构。保持一定距离主要是防止外部人员使用日常工具对设备造成损坏。

5.2.11 调压站和容积大于 $1.5m^3$ 的调压箱属于甲类厂房和具有爆炸危险的密闭空间，一般情况下，等量的同一爆炸介质在密闭的小空间内和在开敞的空间爆炸，爆炸压强差别较大。在密闭的空间内，爆炸破坏力将大很多，因此相对封闭的有爆炸危险性厂房需要考虑设置必要的泄压设施。

5.2.12 阀门是调压站或调压箱的重要附属设备，便于定期检查、维护和更换及紧急情况下切断气源。规定高压及高压以上的调压站、调压箱、专用调压装置的室外或箱体外出口管道上应设置切断阀门。阀门设置的距离应满足应急操作的要求，是指当调压场所发生重大事故及火灾时，在站外切断燃气，以切断进站气源和出站燃气为目的，更进一步保证供气的安全，并减轻灾害的程度。

5.2.13 大部分调压装置要求的工作温度为－20℃～60℃，当调压器超出允许温度范围工作时，会影响调压精度与调压器寿命。调压器工作时由于节流效应随着气体压力降低温度也会降低，当温度过低时对于湿燃气及干燃气中残留的一些水分就会产生冰冻现象，甚至在管道内产生冰堵，严重时使其发生故障甚至不能工作。

调压器长期超出允许温度范围工作时，其皮膜和橡胶密封件会发生韧性降低、老化、脆化，造成安全隐患甚至事故。

5.2.14 相对密度大于等于 0.75 的可燃气体自然扩散性能较差，可能会在建筑下部空间靠近地面或地沟、洼地等处聚积，故应采取不发火花地面。并且在这样的空间里面，一些维护人员可能行走站立的地方如钢梯平台等也应该采取防静电火花的措施。为防止地面因摩擦打出火花引发爆炸，要防止在建筑空间内形成引发爆炸的条件。

5.2.15 节流效应也叫焦耳汤姆逊效应，是流体流动时由于通过截面突然缩小（如孔板、阀门等）而使压力降低的热力过程，利用节流冷却效应是获得低温和使气体液化的一种常用方法。在调压装置中，气体压力突降，会引起温度降低，造成管壁结露结冰的现象。本条要求是为了避免因燃气的温度过低引起管道材料的脆性失效，从而影响燃气系统的安全稳定运行。

5.2.16 调压装置运行时不可避免地会产生噪声，噪声主要由机械振动、空气动力学、气体在管道内的漩涡运动所产生，流量越大、气体进出口压力差越大，噪声就越大。

调压装置的设置一般有调压站、调压柜、调压箱、调压器等形式，根据流量、进出口压力及安装环境确定。调压站、调压柜一般在流量较大、进口压力在中压及以上的工程中选用，此类工程在现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 中有安装间距要求。

5.2.17 电气设备的防爆性能必须与爆炸危险物质的危险性相适应，防爆电气设备的类型必须与爆炸危险场所的种类、等级相适应。在爆炸危险环境使用的电气设备，其结构上应能防止使用中产生的火花、电弧等引燃环境中的爆炸性混合物。

调压装置在泄漏或超压放散的情况下，四周一定范围内会有易燃易爆气体存在，此时若非防爆型电气或仪表，设备启动其电火花遇燃气会发生燃烧甚至爆炸，因此应根据爆炸危险区域的分区、电气和仪表设备的种类、防爆结构的要求，选择相应的电气、仪表设备。同时应设置过电压保护、雷击保护装置，避免因过电压、雷击造成仪表、动力设备的损毁，甚至引起火灾、易燃气体爆炸等重大安全事故。

5.2.18 管道系统中其管道设计压力、设备选型压力、系统运行压力都应在系统允许的压力范围内，不得超压，调压系统出口压力设定值必须符合这一要求。因此，调压装置应设置超压安全保护装置，以确保系统压力在允许范围内正常运行，在调压系统失效时超压安全保护装置应能自动运行。

5.2.19 当调压装置出口压力超过下游燃气设施的设计压力后，势必会对下游燃气设施造成冲击，甚至损毁，故障处理后必须对事故影响区内的燃气设施进行全面检查，确保安全后再恢复通气，避免发生大面积的二次事故。

5.3 用户管道

5.3.1 燃气输送压力是确定燃气管道管径、壁厚等的重要技术参数。具体数值由设计人员根据燃具、用气设备的数量、安装条件及用户要求等因素确定，设计压力不得大于本条用户燃气管道最高工作压力的规定。

5.3.2 用户管道的设计工作年限与输配管道的设计工程年限一致。对于预埋在建筑结构中的管道，设计工作年限要与建筑结构设计工作年限一致。

5.3.3 燃气管道及附件不得设置在下列场所的理由：(1) 卧室、客房等是人员睡眠和休息场所，燃气泄漏会直接影响人身健康和安全。(2) 避难场所用于避难人员疏散和临时避难，为特殊时期提供人员基本生活保障的场所；一般情况下，防御等级高于民用建筑的卧室及商业建筑的客房。电梯属于特种设备，是涉及生命安全、危险性较大设施。电梯一旦发生火灾往往容易因断电而造成电梯“卡壳”，将乘坐电梯逃生的人员困在电梯厢内；火场烟气涌入时极易造成“烟囱效应”，电梯里的人员随时会被浓烟毒气熏呛而窒息死亡；电梯不具有防高温性能，当在火灾时遇到高温，电梯厢容易失控甚至变形卡住；在消防人员灭火时，水容易流到电梯内，会造成触电的危险。(3) 空调机房、通风机房、计算机房和变、配电室等设备房间有电源、电器开关，产生的电火花遇到燃气泄漏容易引发燃气爆炸等事故。(4) 储存易燃易爆、易腐蚀性或有放射性物质等危险场所具有较大的火灾危险性，一旦发生灾害事故，往往危害更大。(5) 电线（缆）、供暖和污水等沟槽以及烟道、进风道和垃圾道等，有些地方属于潮湿环境，燃气管道、燃气表易发生腐蚀；有些地方不仅是通风不良的密闭

空间，而且一旦发生燃气泄漏容易窜入其他场所，造成很大的危害。

5.3.4 一般情况下，引入管、立管和水平干管为多个燃气用户的连接管道，相对用户支管来说，管径较大，重要程度较高。而大多卫生间环境潮湿，燃气钢质管道在此环境下容易被腐蚀；通常该环境通风不良、比较私密，所以，一旦燃气泄漏不易被发现。

5.3.5 燃气计量器具是供气企业与管道燃气用户进行结算的计量依据。对各类用户按户计量是减少浪费、合理使用燃气的重要措施。既能达到节能减排的要求，又能使企业合理控制和使用燃气、提高能源效率、堵塞浪费漏洞、提高经济效益。燃气表或流量计器具是供气企业为了履行供气合同而必须提供的一种计量器具，作为合同的附随义务，与供气行为不可分离。

5.3.6 燃气的类别、压力、温度、流量（工作状态、标准状态）是选择调压器和计量装置的必要参数。燃气供应系统中使用调压器将气体压力降低，并保持燃气在使用时有稳定的压力，从而保证燃具得到稳定的燃空比（燃气与空气的配合比例），其质量直接关系到燃气用户的安全。计量装置是供气企业与用户进行结算的计量依据，需要按时查表。所以，无论是从安全还是运行管理方面，调压器和计量装置都不应设置在影响安全和作业的地方。

5.3.7 燃气相对密度小于 0.75 的用户燃气管道当敷设在地下室、半地下室或通风不良场所时，一般不具有自然通风条件，燃烧需要的空气量不能满足，产生的废气不易排出，燃气发生泄漏后也容易聚积和滞留，需要采取措施保障安全用气。

5.3.8 采取防沉降措施主要针对两方面：一方面建筑物沉降，是指地基受建筑物自重或其他外力作用，在施工中或使用期内发生的竖直向下的位移。正常情况下新建建筑物沉降较明显，当沉降速率小于一定范围的值时，可认为已进入稳定阶段。在不同阶段敷设燃气管道时，应采取不同的措施。另一方面室外回填土下

沉，是指回填土未作分层夯（压）实，或夯实密度不符合规定，导致回填土局部或大片下沉，造成地坪垫层面层空鼓、开裂甚至塌陷等，这种情况发生的燃气事故较多。

穿越建筑物外墙或基础的燃气管道应采用柔性设计，以适应建筑物与室外地面的不均匀沉降。高层建筑的燃气立管较长、自重大，作用在底部的力和环境温度变化、管道热胀冷缩产生的推力较大，因此管道补偿是设计和安装上必须要考虑的，否则燃气管道可能出现变形、折断等安全问题。

5.3.9 燃气管道本体的设计一般是从承压强度和管体自身的刚度、稳定性来考虑的。当用户燃气管道架空敷设或沿建筑外墙敷设时，为保证用户燃气管道避免受到外力冲击，需设置一定的辅助设施进行有效防护。

5.3.10 燃气管道与燃具的连接，一般情况下采用软管连接，由于软管的质量以及燃气用户重视程度不够，一直以来属于室内燃气供气系统的薄弱环节。发生软管脱落、开裂等事故很多。

5.3.11 阀门的作用是接通或截断管路中的燃气。用气时将阀门打开，用完之后要关闭阀门。

管道阀门的设置应保障出现事故或故障时，以及用户维修更换燃气表、燃具等时，能切断气源；应设置在容易接近、便于操作、维修的地方；还应减少因部分用户维护、维修以及事故或不可抗力的因素造成停气或降压等，对其他用户的影响。

5.3.12 燃气管道埋设在墙体或混凝土地面中，与其形成一个整体，在使用的整个生命周期内，不应再有维检修情况，不应采用机械接头，避免漏气因素，提高预埋管道的安全性。

5.3.13 用户燃气管道主要敷设方式为：沿墙敷设、穿墙、穿楼板等，无论在新建或改造建设中，都是先有建筑或结构，再进行管道安装，因此管道安装中需注意对承重结构的和建筑耐火性能的保护。

6 燃具和用气设备

6.1 家庭用燃具和附件

6.1.1 低压燃具相比中压燃具，使用的安全性更高，一旦发生事故危害性更低。家庭用户用气量不大，燃具的热负荷不高，低压燃具可以满足需求。

燃具正常工作时，是靠一定压力的燃气以一定的流速产生的引射作用吸入空气，与空气充分混合后燃烧，需要的空气量与燃气的压力高低有直接关系，相应对空气的供给量就有要求，《住宅设计规范》GB 50096－2011 中规定不同套型住宅厨房面积分别为 3.5m^2和 4.0m^2，在面积不大的厨房内可提供的空气量也是有限的，若燃气压力过高，燃烧时空气量不足将会造成燃烧不充分从而产生一氧化碳，影响人身健康和安全用气。

6.1.2 由于不同燃气的热值、密度、火焰传播速度等各不相同，因此，它们的燃烧特性也有所不同。在进行燃具设计时，需要考虑到燃气的燃烧特性。按某一种燃气设计的燃具，不能随意换用另外一种燃气，否则燃具热负荷会不满足原来的设计要求，还会发生回火、脱火、燃烧不完全等现象。安全用气是基本要求，燃气泄漏或出现回火、熄火等都可能引发安全事故，因此，从本质安全角度考虑，这里规定了燃具和燃气设备应具有的安全装置。

燃具和用气设备燃烧时对室内环境有容积与通风的要求，直排式燃具的室内容积热负荷指标超过 207W/m^3时，必须设置有效的排气装置将烟气排至室外，因此当同一房间内使用的燃具增加、设备改装或由其他燃料改用燃气，如油改气、煤改气时，应对房间用气环境条件进行复核。

燃具和用气设备设置的场所比燃气管道的要求高，燃具、用气设备的开关、阀门等释放源多，燃烧需要给排气系统，有的燃具有明火，远比燃气管道复杂，所以，燃气管道不得进入的场所，燃具和用气设备也不得设置。

同一场所使用的燃具增加数量或由另一种燃料改用燃气时，应复核室内容积热负荷是否超标。若超标应增加通风量、加大给排气、排烟装置；另一种燃料改用燃气的，要将给排气设施改造为适用于燃气燃烧；复核用气房间环境设施、用气设备与其他设施间距、建筑物防火等级是否符合燃气燃烧条件等，不满足要求时应提高用气房间环境条件与级别。此类情况在商业供气中比较常见，应经过复核确保增加或改造设备、油改气、煤改气后符合安全使用条件要求。

6.1.3 直排式燃气热水器是指燃烧时所需要的氧气取自室内，燃烧后产生的废气也排放在室内。这样，在房间密闭的情况下，很容易造成有害气体积聚和氧气缺乏，从而致人中毒。因此直排式燃气热水器设在室内存在巨大的安全隐患。

半密闭式是指燃烧用的空气来自室内，烟气通过排气管排到室外的给排气方式，分为自然排气式和强制排气式两种。浴室面积通常较小，淋浴时通常也是门窗紧闭的，通风不畅。热水器工作时消耗氧气很多，造成室内缺氧，在缺氧的情况下如果继续使用，造成燃气不完全燃烧，产生一氧化碳，导致人体中毒。

6.1.4 燃具和用气设备燃烧时火焰或烟气、设备侧壁温度都是非常高的，当与可燃或难燃材料的墙壁、地板、家具之间距离过近时，极易造成烘烤甚至引发火灾的严重后果，造成居民生命财产损失。因此与燃具和用气设备贴邻的墙体、地面、台面材料应为不燃材料，若为可燃或难燃材料要按规定保持足够的间距，或采取加防火隔热板等措施。

根据新修订的《城镇燃气室内工程施工与质量验收标准》的规定：燃气灶具的灶台高度不宜大于 80cm；燃气灶具与墙净距不得小于 10cm，与侧面墙的净距不得小于 15cm，与木质门、窗及木质家具的净距不得小于 20cm。燃具与可燃的墙壁、地板和家具之间应设耐火隔热层，隔热层与可燃的墙壁、地板和家具之间间距应大于 10mm，防止木质门、窗及木质家具被烤坏或引燃。

美国国家燃气规范（NFPA54）规定，燃气应用设备及其烟道连接管的安装，应与可燃物有一定间距，以使其不危及人身和财产安全。

6.1.5 目前家庭用户使用燃气基本采用两种供气方式，即管道供气和瓶装供气。管道供气；气态燃气以一定的压力进入各压力级别管网，经过调压至低压（＜10kPa）后通过管道输送至用户燃具前；瓶装供气：钢瓶内充装液态液化石油气，压力较高（1.6MPa），存放在用户内，经调压至灶前压力供燃具使用。高层建筑住宅居住密度大，一幢建筑至少有几十户以上的住户，而且是以电梯作为居民出入住宅的公用代步工具，若每家每户使用瓶装液化石油气，都需要经过电梯运送，一旦有泄漏达到一定浓度，电梯运行产生的电火花将引起火灾和爆炸事故，后果很难控制，对居民的生命财产安全危害极大。

建筑高度大于 100m 时，用气场所应设置燃气泄漏报警装置，并应在燃气引入管处设置紧急自动切断装置；建筑高度 100m 以上的建筑如发生事故救援难度极大，其安全性、可靠性要求应该更高；这类建筑高度高、内部人员多、设备及管线系统复杂、竖向管井多，当火灾发生时容易形成烟囱效应，火灾蔓延快，易形成立体式燃烧，同时车库中一般会存放多台车辆，每一台车辆的油箱都会是一个潜在的小型炸弹，一旦发生火灾或爆炸，疏散与扑救都十分困难，将直接伤及居民生命财产安全。燃气作为易燃易爆介质在火灾现场是重大危险源，而在管道引入管处设置紧急自动切断阀，其控制系统在停电或者停气时处于关闭状态，就可以在最短的时间内远程操控切断气源，控制事故蔓延，降低事故危害，避免发生次生灾害。紧急自动切断阀宜设置在室外。

在每一个用气场所设置燃气泄漏报警装置，按照规范要求，燃气泄漏报警装置最低报警浓度取可燃气体爆炸下限的 20%，一旦检测到一定浓度的燃气泄漏，立即通知管理人员进行事故排查与检修维护，及时发现隐患，杜绝发生更大事故。

6.1.6 燃气取暖器等直接燃烧燃气进行取暖的设备，其燃烧所需的空气来自室内，燃烧废气也排到室内，一般采暖时门窗紧闭空气不流通，超过一定时间会形成室内缺氧并有大量一氧化碳气体，易造成室内人员缺氧及一氧化碳中毒窒息甚至死亡。此类型燃气取暖器一般是可移动的，经常移动软管容易脱落，造成燃气泄漏、着火甚至爆炸，构成重大安全事故。

6.1.7 与燃具连接的软管通常是胶管和定尺不锈钢软管，胶管质量应符合《燃气用具连接用橡胶复合软管》CJ/T 491 的规定，定尺不锈钢软管是指《燃气用具连接用不锈钢波纹软管》CJ/T 197 中的燃具连接用软管。

软管在厨房里的安装环境多种多样，有的在操作台下的橱柜里，有的在橱柜拉篮后面，有的和台式灶连接部分裸露在外，面临鼠咬、撞击、调料侵蚀、厨房清洁等情况，户内燃气泄漏事故中，胶管漏气是各类事故中占比最高的。本条规定必须采用专用燃具连接软管，也是从规范上强调使用合格产品，摒弃使用不合格产品，保障家庭用户燃气安全。软管更新容易被用户忽视，规定软管使用年限要求不低于燃具判废年限，在燃具更新时，软管可同时更新，提倡整体更新。

6.1.8 连接软管适用于燃具更换和维修的拆装，并能起到缓冲振动和变形的作用；不适合穿越墙体、门窗、顶棚和地面。

燃具连接软管为定尺连接软管，规定长度不大于 2.0m，主要是延续现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的规定，并参考国外有关标准的规定，同时也能满足燃具多种安装场景的需求。

6.1.9 家庭中燃气管道因胶管脱落或破损造成漏气、上游故障停气使管道欠压等引发事故，严重影响用户生命财产安全。从系统本质安全出发，要求设置过流切断和欠压保护的安全装置是合理的。自闭阀产品标准中的分类包括灶前型和表前型。有些结构形式的产品为保证控制精度宜靠近灶具安装，有些则可以安装在表前或者和计量表集成整合一体，因此安装位置应根据装置性能

要求确定。

6.1.10 当液化石油气泄漏浓度在一定的范围内，遇明火会发生爆炸或引起火灾。

一方面，现行国家标准《液化石油气瓶阀》GB/T 7512 中规定阀的结构形式为不可拆卸式，即通过破坏阀上的承压零件才能将其拆卸；且被拆卸的阀门不能正常使用。所以，如果瓶阀损坏只能整体更换新阀。另一方面，瓶阀和调压器修理后无法确定其性能是否符合出厂或相应产品标准要求。

液化石油气钢瓶用到最后时，瓶内会有一些残液，其主要成分是易燃的戊烷和异丁烷等重碳氢化合物，需要专用设备在专门场所处理。很多用户将残液自行倒掉，结果导致了严重的事故。

如果用火、蒸汽、热水和其他热源对钢瓶加热，会导致瓶内液态液化石油气迅速气化，使得钢瓶内液化气蒸气压快速增加，当瓶内压力超过了钢瓶及附件的承压极限，会导致钢瓶附件损坏或钢瓶爆裂，使液化石油气大量泄漏，将会引起爆燃等火灾事故。

正常情况下，钢瓶内的液化石油气下部呈液态，上部是气态；气态液化石油气通过减压阀供给燃具。若倒立，通过减压阀的都是液体，液体出来后，其体积迅速膨胀近 250 倍，这样就大大超过了燃具的负荷，从而导致两种情况发生：一是可能窜出很高很大的火焰，引燃附近的可燃物；另一种是气体来不及完全燃烧，与空气形成爆炸性气体混合物而发生爆炸。

液化石油气钢瓶充装应在专门场所，采用专用充装设备，气瓶充装完成后，应对气瓶进行检漏、称重或检压，才能保证安全。

6.1.11 家庭用户只能将燃气作为炊事或制备热水的燃料进行使用。

6.2 商业燃具、用气设备和附件

6.2.1 由于商业用气场所的确定可能滞后于建筑功能方案设计，

还有将原有非用气房间改造，以使其满足用气环境要求以后变更为用气房间的可能性，因此本条未强调商业燃具或用气设备应设置在符合安全使用条件的场所。

通风良好的要求是考虑到正常用气和用气安全性而规定的，用气场所的通风条件既应该满足燃烧所需空气和燃烧产生的烟气排放要求，还应能够保证发生燃气泄漏事故时，可燃气体快速稀释，避免产生爆炸危险混合气体聚积的情况。

6.2.2 空调机房、通风机房、计算机房和变、配电室等设备房间有电源、电器开关，产生的电火花遇到燃气泄漏容易引发燃气爆炸等事故。储存易燃易爆、强腐蚀性或有放射性物质等危险场所具有较大的火灾危险性，一旦发生灾害事故，往往危害更大。

6.2.3 用餐区域属于人员聚集的场所，用电、用气设备点多量大，有的有明火存在；这些场所电气、用气设备负荷大，水、电、气线路复杂；用餐属于大众消费，用餐区域人员多且较为集中，进出频繁，流动性大，对用餐环境、安全出口和消防设施不熟悉，有时候还存在语言障碍的情况；营业时间较长，特别是夜间的时间比较长。目前，虽然液化石油气钢瓶用户数量远低于天然气用户，但发生的事故率却高于天然气。液化天然气气瓶及压缩天然气气瓶装置用气时，需要加热和减压，装置更复杂。为保证人身和公共安全，规定用餐区域不应设置液化石油气气瓶、液化天然气气瓶及压缩天然气气瓶装置。

气瓶是指正常环境温度（－40℃～60℃）下使用的、工程压力大于或等于 0.2MPa（表压）且压力与容积的乘积大于或等于 1.0MPa·L 的盛装气体、液体和标准沸点等于或低于 60℃的液体气瓶。

6.2.5 燃气泄漏或出现回火、熄火等都可能引发安全事故，因此，从本质安全角度考虑，规定了商业燃具应具有的基本安全装置，且安全装置的相关技术目前已经是成熟技术。

6.2.6 燃气管道的阀门设置是重要的工艺操作和安全切断措施，对于用户来说，燃具或用气设备停用或检修更换时必须通过阀门

启闭操作切断和恢复供气。阀门是用户供气系统重要的安全附件，本条规定的部位应设置阀门是目前国内外的普遍做法。

6.3 烟气排除

6.3.1 燃气燃烧产生的烟气应直接排到室外大气环境中，不得排入封闭的建筑物走廊、阳台等处，避免二次污染。

直接排气式燃具一般为各种灶具，如居民用的双眼灶、烤箱灶；商用的炒菜灶、大锅灶等，这类燃具应设烟气导出装置，如抽油烟机或排风扇等。

热水器和采暖炉设备均有配套烟囱，烟气可直接排至室外或排至专用烟道。灶具吸油烟机的排气道为专用排气道，本条规定了热水器排气和吸油烟机排气各走其道，不能混用。因为吸油烟机和热水器的烟气均是通过各自的风机排放，但排气道容量和风机设计时并未考虑同时工作的互相影响，因此，规定热水器的烟气不得排入灶具吸油烟机的排气道，避免排气不畅甚至烟气倒灌的危险。

6.3.2 排烟管、独立烟道应有防倒烟的措施。竖向烟道通常为建筑物中的共用烟道，接入多台燃气设备，因此，烟道的防倒烟、串烟是基本要求。共用烟道中支烟道的净截面积不应小于燃具排烟口截面积，且支烟道出口与主烟道交汇处应设烟气导向装置或止回阀，防止多台设备排烟时互相影响。

烟道排烟口设于屋顶，燃具排烟管伸出墙外处应选择空气流动好的开放处，避免设在空气流动不好的 L 形楼房或回字形楼房的 90°角位置附近，以利于烟气扩散。

越来越多的家庭安装了新风系统，新风系统的进风口与排烟管的排烟口最好不在同一面外墙。避免对室内空气的二次污染。

每台自然排烟的燃具应设防倒风排气罩。

6.3.3 烟道的排气能力受海拔高度的影响，当海拔高度大于 500m 时，设计烟道时要考虑海拔高度影响因素的修正，可参照《家用燃气燃烧器具安装及验收规程》CJJ 12－2013 附录 B 的规

定进行修正。只有增大烟道的直径或高度，方可达到海平面额定热负荷的排气能力；如不修正（不增大烟道的直径或高度），烟道的排气能力将降低。